



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DOCTORADO EN PEDAGOGÍA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**CRITERIOS PARA EVALUAR A NIVEL INSTITUCIONAL LA CALIDAD
DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS MEXICANAS**

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTOR EN PEDAGOGÍA

PRESENTA

JAIME ALFREDO MEJÍA MONTENEGRO

**TUTOR PRINCIPAL: DR. MARIO RUEDA BELTRÁN. IISUE-UNAM
DRA. BENILDE GARCÍA-CABRERO. FACULTAD DE PSICOLOGÍA-UNAM**

**DR. ALEJANDRO CANALES SÁNCHEZ. IISUE-UNAM
DR. ARMANDO ALCÁNTARA SANTUARIO. IISUE-UNAM
DR. ALEJANDRO MÁRQUEZ JIMÉNEZ. IISUE-UNAM**

México, D. F. Septiembre de 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE GRÁFICAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
AGRADECIMIENTOS	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN . Delimitación y justificación del tema de investigación; problema y objetivos; antecedentes y estructura de la tesis.	9
CAPITULO 1.	20
NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA	20
1.1 LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA: SU CONCEPTUALIZACIÓN.	20
1.2 FUNDAMENTOS NORMATIVOS.	22
1.3 CARACTERÍSTICAS PARADÓGICAS Y TIPOS DE INVESTIGACIÓN.	24
1.4 FUNCIONES SOCIALES DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.	27
1.5 PERSPECTIVAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES: 1.5.1 El desarrollo de la ciencia en México desde la visión de sus actores; 1.5.2 Escenarios sobre el futuro de la ciencia y la tecnología en México; 1.5.3 Propuestas de los investigadores para mejorar la investigación en las universidades; 1.5.4 Las perspectivas de los investigadores de cara a los planteamientos de la pedagogía crítica.	33
1.6 PROPUESTA DE UN SISTEMA INSTITUCIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	67
CAPITULO 2.	70
LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	70
2.1 LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA: SU CONCEPTUALIZACIÓN.	70
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.	72
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE MODELOS, SISTEMAS, ENFOQUES Y TÉCNICAS EVALUATIVAS.	76
2.4 MODELOS DE EVALUACIÓN: 2.4.1 Modelo de evaluación de contexto-insumo-proceso-producto; 2.4.2 Modelo sobre la Evaluación Comprensiva; 2.4.3 Modelo de evaluación del impacto de la evaluación.	78
2.5 SISTEMAS DE EVALUACIÓN: 2.5.1 La evaluación por pares; 2.5.2 Sistema de evaluación, acreditación y certificación; 2.5.3 La acreditación en la educación superior mexicana, un sistema para mejorar o para controlar; 2.5.4 El Sistema Nacional de Investigadores: Un sistema de certificación para científicos mexicanos.	88
2.6 DISCIPLINAS EVALUATIVAS: 2.6.1 La evaluación por medio de <i>rankings</i> ; 2.6.2 La informetría, la bibliometría y la cienciometría.	100
2.7 MÉTODOS EVALUATIVOS: 2.7.1 Los diagnósticos de la investigación universitaria; 2.7.2 El monitoreo de la investigación; 2.7.3 La rendición de cuentas.	106
2.8 ENFOQUES PARA EVALUAR LA INVESTIGACIÓN: 2.8.1 Enfoque cualitativo de la evaluación; 2.8.2 Enfoque cuantitativo de la evaluación; 2.8.3 Ventajas y desventajas de	111

utilizar en la evaluación de la investigación los enfoques cuantitativos y cualitativos.	
2.9 LA EVALUACIÓN BASADA EN CRITERIOS, ESTÁNDARES E INDICADORES: 2.9.1 La evaluación basada en criterios y estándares; 2.9.2 La evaluación de la ciencia en torno a indicadores.	113
CAPÍTULO 3.	
ANTECEDENTES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA MEXICANA.	122
3.1 EL CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN. UN DIVORCIO ENTRE LO DESEADO Y LO APLICADO.	122
3.2 DIAGNÓSTICOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN: 3.2.1 Diagnósticos de la ANUIES y el Conacyt; 3.2.2 Diagnósticos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.	124
3.3 EXPERIENCIAS EVALUATIVAS DE ORGANISMOS NACIONALES: 3.3.1 Experiencia evaluativa de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior; 3.3.2 La evaluación de la investigación del Conacyt; 3.3.3 La evaluación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); 3.3.4 La evaluación de los posgrados de calidad; 3.3.5 Evaluación por los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior.(CIEES).	129
3.4. EXPERIENCIAS DE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN A NIVEL INSTITUCIONAL: 3.4.1 Experiencias de la Universidad Nacional Autónoma México; 3.4.2. La evaluación actual de la investigación en la UNAM; 3.5 El Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente de la ANUIES.	146
3.5 EVALUACIONES SEGÚN LOS RANKINGS.	154
3.6 LA RENDICIÓN DE CUENTAS DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.	156
3.7 EVALUACIONES INTERNACIONALES DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MEXICANAS.	158
3.8 CRITERIOS PARA EVALUAR LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA: 3.8.1 Concepto y características y cualidades del criterio como objeto evaluativo; 3.8.2 Criterios del Sistema Nacional de Investigadores; 3.8.3 Criterios para evaluar la investigación básica; 3.8.4 Criterios para evaluar proyectos multi-inter-transdisciplinarios; 3.8.5 Criterios para evaluar proyectos en ciencias sociales; 3.8.6 Criterios para evaluar el desarrollo tecnológico; 3.8.7 Criterios para evaluar la relación investigación-docencia; 3.8.8 Criterios para evaluar el desarrollo de la investigación a nivel institucional.	160
3.9 LA FIEBRE DE LA EVALUACIÓN QUE AQUEJA A LA INVESTIGACIÓN DE LAS IES MEXICANAS.	168
CAPÍTULO 4.	
FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS UNIVERSIDADES MEXICANAS.	177
4.1 INSTANCIAS, NORMATIVA E INSTRUMENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN.	178
4.2 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS IES MEXICANAS.	183
4.3 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN.	186
4.4 PROBLEMAS DE FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS UNIVERSIDADES ESTATALES.	188
4.5 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	197
4.6 PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES.	208
4.7 GRADO DE DESARROLLO DE LOS CUERPOS ACADÉMICOS.	212
4.8 REDES DE COLABORACIÓN ENTRE CUERPOS ACADÉMICOS.	214

4.9 FORTALEZAS Y DEBILIDADES RESPECTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	215
4.10 PROBLEMAS DE LA VINCULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES CON EL SECTOR PRODUCTIVO.	233
CAPITULO 5.	
METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS.	244
5.1 MÉTODO; 5.1.1 Delimitación y justificación de la investigación; 5.1.2 Tipo de estudio; 5.1.3 Definición del problema general del estudio; 5.1.4 Formulación de los objetivos de la tesis; 5.1.5 Lineamientos para obtener los objetivos.	244
5.2 MARCOS DE REFERENCIA DEL ESTUDIO.	247
5.3 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE: 5.3.1 Concepto de investigación; 5.3.2 Concepto sobre calidad de la investigación; 5.3.3 Institucionalidad de la evaluación de la investigación; 5.3.4 Concepto de evaluación; 5.3.5 Concepto sobre juicio de valor; 5.3.6 Concepto sobre juicio de mérito; 5.3.7 Concepto sobre criterios de evaluación. . . .	251
5.4 MODELOS DE EVALUACIÓN DE LOS CUALES SE DERIVARÁN LOS CRITERIOS: 5.4.1 Evaluación de Contexto; 5.4.2 Evaluación de los Insumos; 5.4.3 Evaluación de Procesos; 5.4.4 Evaluación de Productos; 5.4.5 Modelo de evaluación respondiente.	255
5.5 SISTEMA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO.	256
5.6 DIRECTRICES TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS CRITERIOS.	258
CAPÍTULO 6.	
PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	262
6.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.	262
6.2 CRITERIOS PARA EVALUAR A NIVEL INSTITUCIONAL LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS MEXICANAS.	263
6.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS.	283
6.4 CONCLUSIONES: 6.4.1 Evaluación del método; 6.4.2 Contribuciones y limitaciones de los resultados; 6.4.3 ¿Qué importancia reviste el estudio?	289
6.5 RECOMENDACIONES PARA LA VALIDACIÓN Y LEGITIMACIÓN DE LOS CRITERIOS: 6.5.1 Recomendaciones para la validación técnica de los criterios; 6.5.2 Recomendaciones para la revisión y el perfeccionamiento de los criterios; 6.5.3 Recomendaciones para legitimar los criterios.	292
6.6 PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUATIVOS EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS: 6.6.1 Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación; 6.6.2 Subsistemas integrantes del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación.	293
REFERENCIAS.	300
ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores.	314

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Funciones de la investigación universitaria con base en la OCDE (1981 y 2008). . .	30
Tabla 1.2 Funciones de la investigación universitaria con base en la <i>European University Association</i> (2007)	31

Tabla 1.3 Funciones de la investigación universitaria con base en la Ley de Ciencia y Tecnología (2011).	32
Tabla 2.1. Definición y características de la bibliometría, cienciometría e informetría.	104
Tabla 2.2 Sintaxis que se utiliza en la construcción de criterios para evaluar la investigación.	117
Tabla 2.3 Sintaxis a utilizar en el diseño de criterios para evaluar la investigación universitaria.	118
Tabla 3.1. Criterios, indicadores y parámetros para evaluar la investigación en las IES.	132
Tabla 4.1 Inversión Nacional en ciencia y tecnología, 2005.	189
Tabla 4.2 Participación del GIDE por país, 2005.	194
Tabla 4.3 PEA ocupada con estudios de tercer nivel en relación con la PEA total.	198
Tabla 4.4 Comparaciones internacionales sobre la generación de graduados de doctorado, 2006.	203
Tabla 4.5 Porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles 0 y 1 de desempeño en las competencias de lectura, matemáticas y ciencias, 2000, 2003, 2006.	207
Tabla 4.6. Miembros del SNI por área de la ciencia, 1998-2007.	209
Tabla 4.7. Miembros del SNI por nivel de estudio, 2007.	210
Tabla 4.8. Investigadores Nacionales por sectores, 2008.	211
Tabla 4.9. Número de cuerpos académicos consolidados y en proceso de consolidación en universidades públicas estatales, por área del conocimiento, 2002-2006.	213
Tabla 4.10 Participación en la producción total mundial de artículos de países latinoamericanos, 2002-2006.	218
Tabla 4.11 Producción e impacto según el estado de residencia del autor, 2002-2006.	224
Tabla 4.12 Producción, citas e impacto de las principales instituciones, 2002-2006.	226
Tabla 4.13. Instituciones de educación superior y producción científica. Artículos publicados en revistas indizadas, 2003-2009.	228
Tabla 14. Clasificación de las 10 Instituciones de Educación Superior mexicanas con mejores condiciones para realizar investigación científica, 2007.	230
Tabla 4.15 Top 500 por país en el RMUW, 2007.	232
Tabla 4.16 Universidades mexicanas en el RMUW, 2007.	233
Tabla 5.1. Matriz de contenido de los criterios evaluativos.	260
Tabla 6.1. Cantidad de criterios evaluativos formulados.	263
Tabla 6.2 Énfasis que otorgan organismos e instituciones en la evaluación de la investigación de las universidades públicas mexicanas.	285
Tabla 6.3. Estructura utilizada para la formulación de criterios evaluativos.	288
Tabla 6.4 Estructura utilizada para el diseño de indicadores y parámetros de evaluación.	288

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1 GFCyT del sector educativo, 2005-2006.	191
Gráfica 4.2 GFCyT por grandes objetivos socio-económicos, 2005-2006.	191
Gráfica 4.3 GFCyT por sector institucional de asignación, 2006.	192
Gráfica 4.4 Proporción del GIDE respecto al PIB, 1995-2006.	192
Gráfica 4.5 Estructura de financiamiento del GIDE, 2005.	193
Gráfica 4.6 Evolución en la estructura de financiamiento del GIDE, 1998-2005.	193
Gráfica 4.7 Estructura del acervo con estudios de licenciatura y mayor según nivel de estudios, 2006.	200
Gráfica 4.8 Programa de doctorado por área de la ciencia, 2005-2006.	201
Gráfica 4.9 Graduados de doctorado por áreas de la ciencia, 1990-2006.	202

Gráfica 4.10 Becas nacionales por áreas del conocimiento, 2006.	206
Gráfica 4.11 Porcentaje de becas por país, 2006.	206
Gráfica 4.12 Miembros del SNI por categoría y nivel, 1996-2006.	208
Gráfica 4.13 Solicitudes recibidas por el SNI y el coeficiente de aceptación, 1996-2006.	209
Gráfica 4.14 Miembros del SNI por la NI-UNESCO, 2006.	212
Gráfica 4.15 Participación de la producción mexicana en el total mundial, 1997-2006.	216
Gráfica 4.16 Publicaciones de mexicanos incluidas en el ISI, 1997-2006.	217
Gráfica 4.17 Participación porcentual de las principales disciplinas (perfil científico), 2002-2006.	217
Gráfica 4.18 Participación de la producción mexicana en el total mundial por disciplina, 2002-2006.	219
Gráfica 4.19 Impacto quinquenal de la producción mexicana por disciplina, 2002-2006. ...	219
Gráfica 4.20 Impacto relativo quinquenal de la producción mexicana por disciplina, 2002-2006.	221
Gráfica 4.21 Participación porcentual en la producción de artículos de las revistas mexicanas arbitradas por el ISI, 2002-2006. Participación porcentual en la producción de citas de las revistas mexicanas arbitradas por el ISI, 2002-2006.	223
Gráfica 4.22 Impacto según estado de residencia del autor, 2002-2006.	224
Gráfica 4.23 Participación porcentual de las regiones más significativas en los artículos de colaboración, 2002-2006.	226
Gráfica 4.24 Estructura de colaboración de investigadores nacionales con otros países. ...	227
Gráfica 6.1. Distribución de criterios en relación con el total.	263

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.	180
Figura 4.2 Mecanismos de Coordinación de Ciencia y Tecnología, 2000.	181
Figura 4.3 Organización de la investigación en las universidades públicas estatales.	182
Figura 4.4 Participación del GFCyT y en el GPSPF, 1995-2006.	190
Figura 4.5 Evolución del GFCyT por sector administrativo, 1995-2006.	190
Figura 4.6 Campos y áreas de la ciencia.	200
Figura 4.7 Graduados en ciencias naturales e ingeniería, 1990-2006.	202
Figura 4.8 Graduados de doctorado en ciencias sociales y humanidades, 1990-2006.	203
Figura 5.1. Marcos de referencia para el diseño de criterios para la evaluación institucional de la calidad de la investigación en las universidades públicas mexicanas.	250

AGRADECIMIENTOS

Si bien la presente tesis es el resultado de un esfuerzo personal no obstante muchas personas y organismos efectuaron en su momento una valiosa aportación.

Agradezco al Dr. Mario Rueda Beltrán por su orientación en la planeación, revisión de los avances y término de este trabajo. Mi gratitud a la Dra. Benilde García Cabrero por sus recomendaciones en torno a la coherencia metodológica. Mi reconocimiento al Dr. Alejandro Canales Sánchez por sus sugerencias para organizar y dar consistencia a los diferentes tipos de evaluación sobre la investigación. También mis agradecimientos al Dr. Armando Alcántara Santuario por sus sugerencias para dar mayor claridad a la propuesta sobre el sistema de acreditación de la calidad de la investigación. Al Dr. Alejandro Márquez Jiménez por su acuciosa lectura y valiosos comentarios y finalmente al Dr. en Física Daniel Sudarsky miembro del SNI por sus apreciables comentarios al planteamiento que se formula sobre los criterios.

Dentro de los organismos doy mi reconocimiento y gratitud, en primer lugar al personal del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología por brindarme información relevante sobre el tema. En segundo lugar, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de donde obtuve valiosas referencias. En tercer término mis reconocimientos al Consejo para la Evaluación de la Educación Media Superior, A. C., en la persona del Mtro. Antonio Gago Huguet quien me brindó un invaluable apoyo para trabajar e investigar en las cuestiones de la evaluación de la educación superior.

Mil gracias a Marisol de Diego por su apoyo en la revisión bibliográfica. También gracias de todo corazón a mis queridos amigos y compañeros Araceli, Rocío, Adriana, Isabel, Alejandra, Tomás, Aurelio, Javier, Ferdinan y José Luis quienes me apoyaron en los momentos difíciles y agradables de este proceso.

En fin, ofrezco esta tesis y todo el trabajo que ella implicó a Milena, Leonardo, Ana María, Zunilda, Patricia y Nubia familiares quienes en todo momento me motivaron y dieron seguridad para alcanzar este escalón en mi vida académica.

RESUMEN

La tesis gira en torno al siguiente problema ¿qué criterios evaluativos se habrían de concebir a fin de juzgar a nivel institucional la calidad de la investigación que realizan las universidades públicas mexicanas? El propósito que se persigue es el de diseñar un conjunto sistematizado de criterios de tipo cualitativo que induzcan a la evaluación del contexto, insumos, procesos y productos de la investigación universitaria, en relación con su planeación, gestión y financiamiento, evaluación, desempeño de los investigadores y la vinculación social.

La metodología que se siguió consistió en la revisión de la literatura sobre evaluación de la investigación, elaboración de marcos de referencia en torno a los antecedentes y marco teórico que orientaran la construcción de los criterios, se delimitó y justificó el tipo de estudio, se definió el problema y los objetivos y se señalaron los lineamientos para constatar que se obtuvieron dichos propósitos. Se construyó una matriz de contenido y categorías de análisis a partir de los cuales se derivaron los criterios evaluativos.

Se alcanzaron los siguientes resultados. En torno a 20 áreas para evaluar la investigación se definieron 98 criterios, de los cuales: 11 corresponden a la evaluación del contexto, 37 a insumos, 20 a procesos y 30 sobre productos; además del total 21 aluden a la evaluación de la planeación, 19 al financiamiento y gestión, 12 sobre la misma evaluación, 31 sobre la formación y desempeño de los investigadores y 15 sobre la vinculación.

Los criterios se estructuran dentro del modelo de evaluación de Contexto, Insumo, Proceso y Producto de Stufflebeam y Shinkfield (1987), en la Evaluación Comprensiva de Stake (2006), y en el Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica, diseñado ex profeso por el autor de esta tesis.

Los criterios son enunciados claros y explicativos, inducen a que dentro de las instancias de una universidad pública, se reflexione de manera crítica sobre su propio quehacer científico; constituyen la base para la obtención de datos cuantitativos. Su valor radica en que se construyeron con base en la opinión de investigadores, con fundamento en las funciones que se establecen en la Ley de Ciencia y Tecnología y en función de las recomendaciones de organismos internacionales.

Para su aplicación, los enunciados formulados se encuentran a la espera de un análisis psicométrico para verificar su confiabilidad y validez, además que obtengan legitimidad dentro de la comunidad científica de una universidad pública mexicana.

Palabras clave: criterios cualitativos de evaluación; calidad de la investigación; institucionalidad de la evaluación de la investigación.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el sistema de educación superior, se encuentra inmerso en una dinámica transformadora de amplias y profundas proporciones, a fin de adecuarse a las necesidades presentes y a los retos que la sociedad le impone.

En las universidades públicas mexicanas, uno de los procesos que están impulsando la transformación referida, es la evaluación académica. Dentro de este campo los esfuerzos que se están realizando, entre otros, giran en torno a la evaluación de los docentes, los investigadores, los estudiantes, los programas de estudio, los proyectos académicos y de desarrollo.

1. DELIMITACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN. Este estudio se circunscribe dentro de la evaluación de la investigación científica y tecnológica. De este particular campo interesa explorar los aspectos susceptibles de evaluar la calidad de la investigación que realizan las 34 universidades autónomas de las entidades federativas mexicanas. Debido a su complejidad y tamaño, aquí no se contempla la investigación que realizan nueve instituciones de educación superior de tipo Federal. Tampoco está inscrito en el contexto de los institutos tecnológicos, las universidades tecnológicas, las universidades politécnicas, las universidades interculturales, ni en los centros públicos de investigación.

Tres son los ámbitos en los cuales se considera que se evalúa el trabajo científico dentro de las instituciones de educación superior mexicanas estatales. Uno ocurre al interior de sus unidades de investigación. En estas instancias la evaluación se lleva a cabo por órganos colegiados pertenecientes a institutos, centros, departamentos y academias. Al interior de estos órganos, por lo general, se juzgan los procesos y productos obtenidos en los proyectos, así como el desempeño de los investigadores. Muchos de los logros obtenidos en la ciencia universitaria se deben a que tradicionalmente en este plano se evalúa con criterios que tienen que ver con modos de avanzar en el conocimiento. El segundo nivel abarca el quehacer científico de toda la institución, situado en el contexto de secretarías, vicerrectorías o coordinaciones de investigación. Aquí los evaluadores, por lo general, son autoridades, expertos u órganos *staff* quienes valoran el desarrollo de la investigación más con criterios de gestión y administrativos. En un tercer plano se encuentran instancias promotoras de la investigación a nivel nacional e internacional. En este caso los evaluadores son externos a las universidades, poseen alto poder dentro de las burocracias gubernamentales y evalúan de acuerdo a políticas sobre el desarrollo científico, tecnológico y de innovación. De los niveles descritos, el presente estudio se enmarcará dentro del ámbito institucional y su relación con la evaluación que se promueve desde fuera.

El campo de la evaluación institucional de la investigación, puede girar en torno a cuestiones sustantivas en relación a ¿cómo, quién y para qué evaluar la investigación? Problemas ellos que tienen que ver respectivamente con, las metodologías, procesos e instrumentos, la participación de los sujetos en la evaluación y las formas como se utilizan los resultados de la evaluación. El presente trabajo gravitará en torno a un problema no menos importante ¿qué evaluar de la investigación? El asunto alude a los aspectos que podrían ser objeto de evaluación respecto de la actividad científica y tecnológica en las universidades estatales.

2. JUSTIFICACIÓN. Consideramos que el presente trabajo se justifica por las siguientes razones. En primer lugar, los criterios que se utilizan en las universidades públicas mexicanas estatales para evaluar la investigación como lo veremos en capítulo tres, poseen limitaciones importantes y porque se está en mora de instrumentar procesos de autoevaluación institucional de la calidad de la investigación, que se complementen con los de heteroevaluación y se arribe a un sistema de acreditación de dicha calidad como se está llevando a cabo con la acreditación de los programas de licenciatura a través de Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y con los programas de posgrado por medio del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

La segunda razón es de carácter **práctico**, las instituciones de educación superior, así como una buena parte de investigadores tales como Neave (2001), Antón, Galaz, y Sevilla, (2010), Herrera, (2012), como lo veremos también en el capítulo tres, a raíz de que a partir de 1984 cuando se instituyó la evaluación en las instituciones de educación superior (IES), se han originado transformaciones a su interior que tienen profundas repercusiones en lo académico, en la gestión y en el financiamiento de la investigación, pero limitados efectos en mejorar la calidad de la ciencia que ellas producen.

Así mismo, los investigadores fatigados de responder a instrumentos y procesos de evaluación de organismos externos, consideran que es el momento de tomar las riendas del propio quehacer científico, a través de llevar a cabo una evaluación reflexiva al interior de los propios cuerpos académicos, en este sentido demandan que es necesario construir sus propios sistemas de evaluación tomando en cuenta las ventajas del Sistema Nacional de Investigadores y aprovechar el momento para superar sus limitaciones. En este sentido el estudio se justifica ya que en él se sugiere un sistema de postulados que induzcan a los mismos académicos a juzgar la calidad de la investigación de cara a las nuevas transformaciones que a nivel internacional se realizan en materia de ciencia y tecnología y la posibilidad de ejercer su capacidad de autocrítica y salvaguardar la identidad institucional en esta materia.

Ahora bien, la razón anterior resiste la opinión de investigadores recelosos que privilegiando la obtención de estímulos económicos y la competitividad individualista, así como de un grupo de rectores se encuentran inscritos en tendencias pragmáticas sobre la evaluación de la investigación científica basada en indicadores, en el índice publicaciones y su impacto relativo, entre otros aspectos, sustento importante de la revisión de pares.

En tercer término a **nivel teórico**, este estudio se justifica por cuanto a partir de analizar las fortalezas y debilidades de distintos sistemas, mediciones y clasificaciones aplicados en la evaluación de la investigación universitaria, no siempre utilizan bien el enfoque cuantitativo, lo cual, como lo afirma Gingras (2008) incide en la toma de decisiones erróneas incapaces de promover cambios en el desarrollo y calidad de la investigación. Por esta razón se proponen modelos y criterios de evaluación desde el enfoque cualitativo a partir de los cuales se promueva la reflexión de los investigadores sobre su propio quehacer, se anteponga a solamente brindar información que satisfaga intereses externos, se señalen formas de

innovar prácticas de investigación, que impidan la consolidación de prácticas añejas, individualizantes y competitivas fomentadas por la evaluación externa.

El esfuerzo que se realiza con el actual estudio especialmente se inscribe en los trabajos promovidos por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, (FCCyT, 2003, 2006, 2010 y 2014), en donde se aprecia que se encuentran en ciernes los procesos relacionados con la redefinición de la investigación académica, la construcción de instituciones públicas de investigación, su vinculación con los sistemas nacionales educativo, científico, económico y social y su papel dentro del desarrollo científico a nivel internacional, así como dentro de los esfuerzos por llevar a cabo la “evaluación de las evaluaciones” en materia de investigación.

De igual manera, la razón para la realización de la tesis se fundamenta en las apreciaciones de un reducido sector de investigadores nacionales, no conformes con el *statu quo* de los sistemas evaluativos y alejados del pragmatismo, demandan idear criterios, procesos e instrumentos evaluativos propios de las comunidades científicas de las IES mexicanas, conscientes que de lo contrario, la identidad institucional y su autonomía se decantarían aún más.

En cuarto lugar, existe una razón de **carácter metodológico** para llevar a cabo el presente trabajo y es la posibilidad de construir un instrumento de evaluación que pueda ser validado y legitimado a través de su discusión con investigadores y su aplicación en una prueba piloto en alguna universidad. Dicho instrumento se puede elaborar con base en los criterios de evaluación aquí propuestos. Así de esta manera, consideramos se podría avanzar en estudios exploratorios y establecer hipótesis sobre qué elementos de dichos criterios podrían ser confiables y válidos para determinar la calidad de la investigación dentro de la comunidad científica de una universidad pública mexicana.

La quinta razón por la cual se elabora el presente trabajo es **de tipo personal**. Se fundamenta en las experiencias obtenidas al interior de la ANUIES, al participar en la evaluación del Instituto de Agricultura Tropical de Cárdenas Tabasco (1985), en los procesos de autoevaluación de las universidades autónomas de Morelos, Tlaxcala y Michoacana (1990-1993) y como Director de Evaluación y Planeación Institucional de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala-UNAM.

A partir de las experiencias arriba señaladas fue posible observar una actitud de apertura de las casas de estudio, para asumir los retos que implicaba la autoevaluación. No obstante, en los años siguientes, fui espectador del nacimiento de la evaluación institucional con su pecado original, cuando la Subsecretaría de Educación Superior (SESIC de ese entonces) y el Conacyt con anuencia de ANUIES, entronizaron la evaluación con fines de financiamiento a través del Fondo para la Modernización de la Educación Superior (FOMES) y promovieron la presencia de agentes externos con el supuesto de dar confianza a los procesos evaluativos. Desde entonces el carácter institucional de las evaluaciones empezó a socavarse. A raíz de estas circunstancias nace, en el autor de este trabajo, la inquietud de formular un estudio como el presente, para fortalecer la institucionalidad de las evaluaciones de la investigación universitaria.

3. PROBLEMA y OBJETIVOS DEL ESTUDIO. El problema general del presente estudio, gira en torno a la pregunta: **¿Qué criterios evaluativos se habrían de concebir a fin de juzgar a nivel institucional la calidad de la investigación que realizan las universidades públicas mexicanas?**

En congruencia con el problema enunciado se pretende alcanzar el siguiente objetivo: Elaborar enunciados de tipo cualitativo con los cuales se pueda evaluar, por un lado, el contexto, los insumos, los procesos y los productos que se obtengan de la actividad científica y tecnológica universitaria; y por otra parte, que permitieran evaluar la planeación y normativa, el financiamiento y gestión, la evaluación de la investigación, la formación y desempeño de los investigadores y la vinculación con los sectores sociales y productivos.

Las variables implicadas en el problema y en los objetivos del estudio están relacionadas con la concepción de criterios cualitativos, la evaluación de la calidad de la investigación y su institucionalidad. Se parte del supuesto de que las universidades públicas estatales mejorarían en gran medida la calidad de la investigación, si promueven procesos institucionales de verdaderas evaluaciones, si éstos se fundamentan en criterios legitimados por sus comunidades académicas y si en los procesos de evaluación internos ocurre una amplia participación de los investigadores.

Método seguido en el estudio. Para la solución del problema y la obtención de los objetivos se siguieron cuatro estrategias: en primer lugar se revisó, a nivel nacional e internacional, la literatura pertinente sobre la evaluación de la investigación que realizan las universidades y la que promueven organismos e instancias gubernamentales en la educación superior mexicana. En segundo término, se construyeron marcos de referencia que dieran una visión de conjunto al estudio y lo orientaran de manera general. Los marcos de referencia elaborados tienen que ver con la visión histórico-prospectiva de la investigación, el marco teórico y el marco metodológico del presente trabajo.

La tercera estrategia consistió en la delimitación, justificación del tipo de estudio, la definición del problema y objetivos de la tesis y los lineamientos para obtener los objetivos con base en la propuesta de García-Cabrero (2009). Por último, para la construcción de una matriz de contenido y categorías de análisis a partir de los cuales derivar los criterios evaluativos, se siguió la propuesta de Nadelsticher (1985).

Tipo de estudio. De acuerdo con García-Cabrero, (2009), el presente estudio corresponde a los estudios exploratorios, los cuales se caracterizan por ser flexibles en su metodología, el tema a abordar poco se ha estudiado y la temática teórica a tratar no se ha profundizado suficientemente. Se pretende identificar formas de pensamiento, de opiniones de un grupo de personas, detectar variables importantes, que permitan generar hipótesis para realizar investigaciones posteriores. Se cuenta con poca información sobre posibles aplicaciones prácticas de una aproximación teórica y se busca probarlas por primera vez.

El estudio de tesis además se encuentra inserto dentro de líneas de investigación propias de la psicología educativa así como de la pedagogía. En cuanto a la primera disciplina se

relaciona en asuntos prácticos que tienen que ver con la construcción de matrices de contenido para la elaboración de instrumentos de evaluación y la formulación de ítems siguiendo determinadas reglas, que permitan medir su confiabilidad y validez. En cuanto a la pedagogía, en razón de que a lo largo del trabajo se realiza una reflexión crítica sobre la práctica de la evaluación de la investigación en el ámbito de la educación superior, dicha reflexión es propia del quehacer pedagógico.

Por otra parte, la presente investigación se inscribe dentro del campo de la “metaevaluación” en el cual, según Stufflebeam y Shinkfield (1987), con agudeza y sentido de perfeccionamiento se pretende evaluar las evaluaciones con base en normas o estándares consensuados por expertos evaluadores. En México, dentro de este campo, poco se ha avanzado. Al respecto se destaca el trabajo de Bocco et al. (2014), sobre la evaluación practicada a la evaluación de proyectos multi-inter-transdisciplinarios del Conacyt.

Bajo las anteriores consideraciones, el presente trabajo de ninguna manera constituye una revisión bibliográfica, en él existe un cuestionamiento a los procesos de evaluación de la investigación y se formula una propuesta solvente para enjuiciar el valor y el mérito de la calidad de la investigación científica que se realiza al interior de las universidades públicas mexicanas.

4. ANTECEDENTES. En este trabajo se han analizado los antecedentes relacionados con la evaluación de la investigación que realizan las universidades públicas mexicanas y las que se promueven a nivel internacional, de esta manera se pudo conocer el alcance de los estudios y experiencias, así como las tendencias futuras. En especial, nos hemos centrado en el análisis dentro de cinco ángulos: a) los criterios para evaluar la investigación; b) la conceptualización sobre investigación, evaluación, calidad e institucionalidad de la investigación; c) los modelos, sistemas, enfoques, disciplinas, métodos evaluativos que directa o indirectamente se emplean en las universidades públicas mexicanas para evaluar la investigación; d) las posibles implicaciones que conlleva la investigación en este campo. Para conseguirlo, hemos revisado los trabajos publicados en revistas, libros, en sistemas de información y otros documentos disponibles tanto en bibliotecas como en Internet.

En primer lugar, sobre los criterios para evaluar la investigación, se encuentra que son muchos los existentes para juzgar: el desarrollo tecnológico (Cadena, et al., 1986), los proyectos de investigación básica (Pérez Tamayo, 1987 y Waissbluth, 1990), aquellos de ciencias sociales (Perló y Valenti, 1994), la relación investigación-docencia (ANUIES, 1990b; Glazman 1997), a los investigadores (Conacyt, 2012), los programas de posgrado (Conacyt, 2013) y a los proyectos multi-inter-transdisciplinarios (Boco, 2014). Sin embargo, en congruencia con el tema de tesis, nos ocuparemos solamente de aquellos que han promovido dependencias o estudios para evaluar la investigación a nivel institucional. En el ámbito internacional encontramos los trabajos de la Universidad de Quebec (1978), Franson (1985), Henkel (1986), Archambault (1986). En el contexto nacional, las primeras propuestas para evaluar la investigación con base en criterios parten del estudio de Aréchiga (1989), de la ANUIES y la SEP (1990b), de Llorens (1993), y las experiencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 1984, 1988, 1990, 2001 y 2005).

Entre las conclusiones que podemos extraer en torno a los criterios diremos que: 1) se usan como atributos definidos de manera general, poco clara, admiten diferentes interpretaciones lo cual conlleva a controversias entre evaluadores y evaluados; 2) poco se difunden entre las comunidades académicas situación que impacta en la carencia de legitimidad por dichas comunidades; 3) son utilizados por pares científicos con alto reconocimiento por autoridades externas a las universidades. Esta situación incide en la insuficiente institucionalidad de dichas evaluaciones, impiden la autoevaluación y el compromiso de los investigadores en mejorar la calidad de la investigación; y 4) no se encuentran dentro de un modelo o sistema que evalúe la calidad de la investigación a nivel institucional. Dichos criterios se insertan dentro de procesos e instrumentos para el monitoreo sobre el cumplimiento de actividades, metas e indicadores a fin de financiar la investigación; 5) aquellos empleados para evaluar la investigación privilegian la productividad de los investigadores pero no su calidad, no contemplan en su totalidad las actividades que se realizan en investigación y giran en torno a la obtención de financiamiento (Yacamán, p. 137; Herrera, p. 47; Manzanilla, p. 86; Bolívar Zapata, p. 41 en Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, FCCyT, 2011).

Otra de las aristas estudiadas se refiere a las conceptualizaciones sobre la investigación, la evaluación y la calidad. Respecto del concepto de investigación se revisaron los formulados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1980 y 2002) se evidenció que las versiones difieren substancialmente: el primero enfatiza en que la investigación debe avanzar en el conocimiento y que éste impacte en la solución de los problemas sociales; en cambio el segundo con un enfoque productivista impulsa el incremento del conocimiento y la creación de aplicaciones.

En torno a la definición de evaluación, se revisaron aquellas que la definen de manera general y en las cuales coinciden autores como Stufflebeam, 1967; Stake, 1967; Owens y Wolf, 1973; Hamilton, et al. 1977; Scriven y Cronbach, 1982. En ellos existe un gran consenso al señalar que las verdaderas evaluaciones buscan ante todo arribar a “juicios de valor y de mérito”. En cuanto a la evaluación de la investigación se apreció el trabajo de la SEP (1991), en donde se retoma la conceptualización de los autores mencionados y se avanza en definir las características que debe cumplir la evaluación al aplicarse en las universidades públicas mexicanas.

Finalmente, en relación con la calidad de la educación superior y de la investigación, se estudiaron los planteamientos de Beaucher (2010), quien se afianza en diversos autores y junto con la UNESCO (s. f.), coincide en afirmar que el término es polisémico, pues depende del punto de vista del cual se parta, sea este económico, educativo, científico o administrativo. Por su parte Stake (2006) señala que el origen de la calidad se halla en la experiencia de los propios individuos, más que en la declaración de autoridad alguna. Considerando esta situación, en la tesis se construye un concepto de calidad de la investigación que toma en cuenta la opinión de diversos actores en el desarrollo de la investigación del país y que consideramos es pertinente para aplicarlo en las universidades públicas mexicanas.

En suma, sobre los conceptos de evaluación, investigación y la calidad de ésta, se puede concluir, que a nivel internacional y nacional existe un consenso en torno a las concepciones sobre investigación y sobre su evaluación, pero no así sobre la calidad. Ahora bien, hay que subrayar que el consenso sobre la calidad es de organismos suprainstitucionales, más no de las comunidades científicas mexicanas, en donde como dice Stake (2006), son los sujetos los que determinan el valor de lo que realizan, este ejercicio se encuentra pendiente.

Otro de los esfuerzos emprendidos en el trabajo y adicional al tema de los criterios, consistió en indagar una beta muy rica existente especialmente en las IES mexicanas en relación con modelos, sistemas, métodos, disciplinas, enfoques cuantitativos y cualitativos, programas de estímulos, *rankings*, rendición de cuentas, indicadores, evaluaciones de organismos internacionales que se aplican en las universidades mexicanas sobre la investigación. Todas estas experiencias fueron estudiadas bajo una acuciosa lupa elaborada para observar si corresponden o no a verdaderas evaluaciones y si son realmente institucionales.

En materia de modelos evaluativos el único existente, como tal, es el estudiado por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT, 2011c) sobre “el impacto del programa de formación de científicos.” En cuanto a los sistemas se analizó el de evaluación por pares académicos (Cuevas y Mestanza, 2002), se revelaron sus ventajas y desventajas. Una de las vertientes más prolifas en experiencias evaluativas sobre la investigación universitaria son las promovidas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES, 1991); en materia de acreditación, las iniciadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES, 2012) y en cuanto a la certificación de investigadores la que protagoniza el Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2012), todas estas experiencias bien pueden integrarse dentro de un sistema de evaluación, acreditación y certificación de la educación superior que está en ciernes (Mendoza, 2003).

Sobre los métodos evaluativos se estudiaron los del monitoreo (Mokake, 2002), la rendición de cuentas (SEP-Conacyt, 2001; Alkin y Chirstie, 2004 y la Dirección General de Planeación de la UNAM, 2005); sobre las disciplinas evaluativas se señalan los pros y contras de los *rankings* (Ordorika, et al., 2009; FCCyT, 2011a); igualmente sobre los programas de estímulos a los académicos (ANUIES, 1990e) se hace ver que si bien han ayudado a paliar la baja remuneración económica a los académicos, sus criterios no han logrado la validez, confiabilidad y legitimidad por ello no se ejecutan con eficacia en las IES Mexicanas.

También se exploraron los avances en cuanto a la evaluación basada en indicadores, sus alcances y limitaciones vistas por Holton (1985); Kills, (1990); Alcázar y Lozano, (2009). En relación con las evaluaciones practicadas por organismos internacionales se estudiaron las llevadas a cabo por Coombs (1991) y la OCDE (1994). En fin, en todos estos avances, como se dijo arriba, se observó si guardan un carácter institucional y si constituyen verdaderas evaluaciones.

Para concluir la revisión de los antecedentes diremos que muchos de los modelos, métodos, disciplinas, enfoques evaluativos que se aplican en las universidades mexicanas contienen limitaciones para evaluar a nivel institucional la calidad de la investigación que realizan. De

igual manera no constituyen verdaderas evaluaciones, su énfasis está puesto en diagnosticar problemas y necesidades, en clasificar como los *rankings*, en medir a través de indicadores, en certificar a personas como el Sistema Nacional de Investigadores, o en monitorear metas, políticas y en verificar el uso eficiente del financiamiento.

En gran medida, la evaluación de la investigación que realizan las universidades estatales, con base en las anteriores formas, consideramos que socavan su institucionalidad, ya que al no originarse al interior de los cuerpos científicos, poco inciden en el compromiso que tienen los investigadores por transformar el desarrollo de investigación dentro de la universidad y más bien alientan su competitividad e individualidad en la producción científica. Honrosas excepciones al respecto son las que promovió la CONAEVA (SEP, 1991b) en las IES de las entidades federativas entre 1990 y 1993 y la practicada por el Subsistema de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2001).

Por las anteriores consideraciones en este estudio se parte del supuesto de que las IES mejorarían en gran medida la calidad de la investigación si promueven procesos de verdaderas evaluaciones, si éstos se fundamentan en criterios cualitativos legitimados por sus comunidades académicas, definidos claramente y difundidos ampliamente y con una extensa participación de los investigadores en dichos procesos.

Las implicaciones teóricas de la presente tesis están configuradas dentro de los temas que tienen que ver sobre la naturaleza de la investigación como objeto de evaluación que se lleva a cabo en las universidades estatales; los criterios cualitativos, la calidad de la investigación, su evaluación y su institucionalidad.

En relación con la naturaleza de la investigación se parte del concepto que tiene la OCDE (1980) según la cual la investigación una actividad sistemática y creativa destinada a avanzar en la frontera del conocimiento para obtener nuevas aplicaciones. Ahora bien las características principales de la investigación en las universidades mexicanas son: se fundamentan en los principios de la educación superior al año 2020, es una actividad pública, un proceso académico-político e institucionalizado, difiere en ritmos e intencionalidades propias de la ciencia básica, aplicada y de desarrollo tecnológico, y al mismo tiempo que deben traspasar las fronteras del conocimiento, están llamadas a incidir en la solución de problemas prioritarios del país o región donde se produce.

En cuanto a los criterios evaluativos se parte de los conceptos según los cuales los criterios (del griego *kriterion* o juicio), se encuentran asociados al cambio (Stufflebeam, 1972) ocurridos a partir de un juicio de valor o de mérito. Son también postulados básicos que concretan deseos y aspiraciones, o normas que pautan la naturaleza de las acciones (Stufflebeam y Shinkfield, 1987). Este tipo de criterios se encuentran conferidos dentro de enfoques cualitativos de investigación o evaluación y difieren de los criterios que en los enfoques cuantitativos representan la calidad mediante el uso de escalas y números (Stake, 2006).

Sobre la calidad de la investigación, se parte de un constructo elaborado a partir de acciones extraídas de las funciones que debe cumplir la investigación universitaria, según la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011), la OCDE (1981 y 2008), la *European University Association* (2007). Se contemplan además los “Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. México Visión 2030” (FCCyT-Conacyt, 2009) y las propuestas de los investigadores (Fresán 2003, FCCyT, 2009a y 2010). Dichas acciones permiten también conformar un Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica.

En este sentido, la investigación institucional de una universidad pública mexicana se podría considerar que es de calidad cuando cumple con los criterios de congruencia, pertinencia y relevancia e institucionalidad en relación con la planeación y la normativa; con los de suficiencia y oportunidad en el financiamiento; eficiencia en la gestión; credibilidad en la evaluación y utilidad para mejorar la investigación; idoneidad en la formación de los investigadores, eficacia en su desempeño y relevancia científica en sus productos; y en la vinculación, impacto en la solución de problemas y la satisfacción de necesidades sociales.

En cuanto a la evaluación, consideramos que el concepto de evaluación del cual se debe partir para apreciar la calidad de la investigación es el propuesto por la Secretaría de Educación (SEP, 1991), ya que dentro de sus características contempla que la emisión de juicios de valor sobre la calidad de la investigación debe ser integral, continua y con la participación de los investigadores.

Ahora bien, de los modelos que más ayudan a conformar el terreno conceptual en torno a qué evaluar de la investigación y en consecuencia a estructurar los criterios evaluativos propósito de este trabajo, se seleccionó el modelo de Contexto, Insumo, Producto propuesto por Stufflebeam y Shinkfield (1987). Por otra parte, el modelo que contribuiría a orientar a los investigadores en su participación en los procesos de autoevaluación al interior de las universidades es el modelo de Evaluación Comprensiva propuesto por Stake (2006).

Finalmente, sobre la institucionalidad de la investigación, si bien no se encuentra en la literatura una conceptualización al respecto, en este trabajo se concibe a la institución universitaria como la unidad de análisis, en torno a la cual giraría la evaluación de la investigación. El concepto de institucionalidad se construye a partir de una serie de rasgos que creemos lo constituyen, como son: la ley orgánica de las universidades estatales, su misión y visión los cuales le otorgan identidad propia a la labor científica; sus valores como la autonomía académica, financiera y administrativa; la planeación prospectiva que orienta los procesos científicos y tecnológicos; los colectivos científicos con sus propios valores, los intereses y amplias tradiciones en campos y líneas de investigación históricamente legitimados; la organización académica liderada por una autoridad científica reconocida y cuya estructura es fortalecida por redes de pares científicos nacionales e internacionales; la vinculación con representantes de los sectores productivo, educativo, cultural y gubernamental; el intercambio de información científica y tecnológica; y en la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación externa de pares institucionales, nacionales e internacionales de los cuales se reciben distinciones y estímulos.

Las implicaciones futuras de este tipo de trabajos radica, por un lado en asumir el reto de obtener el consenso de las comunidades científicas para definir la calidad y la institucionalización de la investigación; por otra parte, alcanzar acuerdos que al interior de las universidades se arribe respecto a ¿cómo, quién, cuándo y para qué evaluar la investigación?

5. ESTRUCTURA DE LA TESIS. El presente estudio se estructura en seis capítulos. El primero y el segundo constituyen el marco teórico y columna vertebral del estudio. Se parte del supuesto de que para evaluar primero hay que definir el objeto a evaluar en este caso la investigación; en segundo término se considera que es necesario tener claridad sobre lo que es evaluación, sobre estas conceptualizaciones nos encargamos en los dos primeros capítulos. En el tercero y en el cuarto se establecen los antecedentes sobre la evaluación de la investigación y sobre las condiciones en que se encuentra el desarrollo científico y tecnológico de las universidades mexicanas. De esta manera, los cuatro primeros capítulos conforman los referentes a partir de los cuales en el quinto capítulo se diseña la metodología seguida en la presente tesis.

El **primer capítulo** se ocupa de la naturaleza de la investigación que se fomenta dentro de las universidades públicas mexicanas. En él cuatro aristas son consideradas: su conceptualización y características; sus principales funciones; las perspectivas que tienen reconocidos especialistas en la materia, así como aquellas vertidas por un grupo de investigadores nacionales, en torno al rol que deben jugar las universidades en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus instituciones.

El **capítulo dos**, contiene los fundamentos teóricos en materia de evaluación de la calidad de la investigación en las IES: conceptualización sobre la evaluación y la calidad de la investigación universitaria; los modelos, sistemas, disciplinas, métodos, enfoques, criterios e indicadores que se utilizan para evaluar la investigación en el caso mexicano. Sobre estos últimos elementos se exponen sus ventajas y desventajas.

La **tercera sección** de este trabajo se destina a analizar los principales antecedentes que a nivel nacional e institucional han ocurrido en las universidades públicas mexicanas en materia de evaluación de la investigación. Dicho análisis se realiza considerando cuáles experiencias responden a verdaderas evaluaciones y si se llevaron a cabo bajo criterios eminentemente institucionales.

El **cuarto capítulo** contiene una exposición de lo que se considera es la realidad del desarrollo de la investigación en las instituciones de educación superior, para ello se describen problemas actuales del desarrollo de la ciencia en la universidad mexicana, se establece un perfil de la problemática en materia de planeación, financiamiento, gestión, evaluación, desempeño y formación de los investigadores y la vinculación de la investigación con los sectores social y productivo.

En el **capítulo cinco**, se presenta la delimitación y justificación del tema de estudio, el problema y objetivos del trabajo de tesis. Para saldar cuentas con los términos implicados,

se definen los principales conceptos. Contiene además los lineamientos utilizados para el diseño de los criterios evaluativos.

Finalmente, en el **capítulo seis**, se presentan los resultados del estudio, los cuales gravitan en el diseño de los criterios evaluativos en torno a la planeación y la normatividad de la investigación, el financiamiento y la gestión; la evaluación de los proyectos de investigación; el desempeño y la formación de los investigadores; la vinculación de la ciencia de las universidades con los sectores social y productivo. Sobre los anteriores tópicos las normas se refieren a la evaluación del contexto, insumos, procesos y productos de la investigación a nivel institucional.

En torno a los resultados obtenidos se elabora un análisis y discusión, se llega a conclusiones y recomendaciones para la validación y legitimación de los criterios; por último se formula una propuesta de lo que podría constituirse en un sistema nacional de evaluación, certificación y acreditación de las universidades en materia de investigación, donde los criterios aquí propuestos y una vez legitimados por las comunidades científicas, serían el eje de dicho sistema.

CAPITULO 1. NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

Quien se compromete a erigirse a sí mismo como juez de la Verdad y del Conocimiento es náufrago de la risa de los dioses. (Einstein, 1953).

Al proponer elementos que permitan juzgar la calidad de la investigación que se realiza en las universidades públicas mexicanas, ante todo es preciso clarificar la naturaleza de la investigación como objeto de evaluación y ubicarlo dentro del entorno presente y futuro de la educación superior mexicana, así como en el marco del desarrollo científico y económico nacional e internacional. Las anteriores condiciones aluden a lo que Gingras (2008) conoce como adecuación de un instrumento al objeto a evaluar.

Considerando las premisas anteriores, en este capítulo se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas: 1. ¿Cómo se define la investigación que se realiza en las universidades mexicanas públicas estatales? 2. ¿Cuáles son las características y tipos de investigación que promueven? 3. ¿Qué instrumentos normativos rigen la investigación? 4. ¿Qué visión ilumina el futuro de la investigación universitaria mexicana? 5. ¿Cuáles son las perspectivas que tienen los investigadores respecto de esta función? 6. ¿Qué compromiso encarnan las propuestas de los investigadores para promover una renovación en la evaluación de la investigación de las universidades? 7. En fin, ¿A qué funciones debe responder la investigación universitaria?

1.1 LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA: SU CONCEPTUALIZACIÓN.

La investigación científica en el contexto de la educación superior se puede concebir, entre otras, bajo dos percepciones: como proceso generador de conocimiento y como una función social de las universidades. La primera acepción corresponde a una visión epistemológica. Desde esta perspectiva, la investigación de acuerdo con los campos del saber, es entendida de diversas maneras, una de ellas por ejemplo, la percibe como “la comprensión de la naturaleza, cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico” (Pérez Tamayo, 1989). El desarrollo de la investigación así entendida, se evalúa según cánones científicos específicos para cada área del conocimiento y bajo los principios que rigen el saber científico en cada disciplina. Comúnmente es practicada por élites científicas a través de la “revisión por pares” (*peer review*), dentro de un sistema (*referee system*), el cual comienza cuando el científico dentro de una disciplina, somete los resultados de una investigación al juicio de dichos “pares científicos” (Cuevas y Mestanza, 2002) para efectos de su publicación. Se considera que el conocimiento avanza a partir del reconocimiento que de la publicación hacen los investigadores dentro de un área o disciplina. En la comunidad científica mexicana este tipo de evaluación es practicada por el Sistema Nacional de Investigadores. En el siguiente capítulo se analizará con más detalle dicho sistema de evaluación, por lo pronto diremos que en este trabajo nos apartaremos de esta forma de ver a la evaluación de la investigación que se produce en las universidades públicas mexicanas.

Dentro de la segunda acepción, la investigación se asume como una parte muy importante de la misión que la sociedad confiere a las universidades, de las cuales espera resultados que repercutan en su desarrollo social, educativo, cultural, científico, tecnológico y económico.

La investigación como misión social de las universidades fue instituida en la Universidad de Berlín del Siglo XIX y es creación de Humboldt.¹ Desde esa época y hasta nuestros días, el concepto y características de la investigación ha sido “no más que un nombre para designar una corriente cruzada de tradiciones intelectuales diferentes” (Wittrock, 1996, p. 333). Ha pasado por órdenes epistémicos, enfoques sociales y económicos, hasta convertirse actualmente en el eje de desarrollo de la universidad contemporánea, en un contexto de competitividad económica, en donde ésta, depende cada vez más del conocimiento y la tecnología; además se espera que se constituya en la estrategia social de países, como los latinoamericanos, para la superación de la pobreza y del atraso social.

Las misiones sustantivas de la universidad como la docencia, la investigación y la extensión de la cultura son sistemas complejos y dinámicos que se transforman de acuerdo a los cambios sociales, económicos y políticos que a su vez impactan a éstos. En razón de esta dinámica se hace necesario definir la investigación universitaria, sus principios, roles sociales, fundamentos jurídicos y características esenciales a la luz de los actuales momentos plenos de transformación. La definición de la investigación académica nos servirá de base para estructurar el edificio conceptual que nos permita clarificarlo como objeto de evaluación.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico define la investigación como:
una actividad sistemática y creativa destinada a avanzar en la frontera del conocimiento sobre la naturaleza, el hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de estos conocimientos para obtener nuevas aplicaciones. Son propósitos de la investigación, descubrir las relaciones y la esencia de los fenómenos naturales; establecer las leyes que los rigen; aumentar y mejorar los conocimientos acerca del hombre, la cultura y la sociedad, incluyendo su utilización en la solución de problemas sociales. (OCDE, 1980, p. 20).

La definición anterior hace énfasis en avanzar en el conocimiento y no en el incremento de la cantidad de conocimientos, hace hincapié en lograr descubrir las leyes que rigen los fenómenos naturales, en mejorar la calidad de los conocimientos sobre el hombre y la cultura y en aplicarlos en la atención y solución de problemas sociales. Es por estas razones que se adoptará como concepto orientador en el desarrollo del presente estudio.

La segunda definición, aunque más actual, difiere substancialmente de la anterior. La OCDE y la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) afirman que:

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. (2002, p. 32).

¹ La creación de la *Bildung* por Humboldt ejerció una profunda influencia sobre la institucionalidad de la universidad, en torno a la enseñanza y a la investigación, característica clave para ser reconocida como tal (Wittrock, 1996, pp. 333-343).

La concepción anterior coloca el acento en la cantidad de investigación que se espera se produzca y no en su calidad; en la diversidad de usos, más no en la solución de problemas sociales. Como lo veremos al final del capítulo, es en torno a esta corta visión que gira la investigación en las universidades. Por esta razón no se adoptará en el presente estudio.

1.2 FUNDAMENTOS NORMATIVOS.

En las IES mexicanas el "*deber-ser*" de la investigación está definido por elementos jurídicos de rango constitucional e institucional, por las estrategias del gobierno en materia de ciencia, tecnología e innovación, por los principios rectores de las universidades, así como por los valores en que se funda cada comunidad científica.

En primer lugar, los elementos jurídicos vigentes que sustentan el quehacer científico de las instituciones son: el Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados, 2009a) y el Artículo 8 de la Ley General de Educación al señalar en este último que “[...] el criterio que orientará a la educación que imparta el Estado se basará en los resultados del progreso científico” (Cámara de Diputados, 2009b).

Por otra parte, en el Artículo 4 de la Ley para la Coordinación de la Educación Superior, se establece que: “las funciones de docencia, investigación y difusión de la cultura que realicen las instituciones de educación superior guardarán entre sí una relación armónica y complementaria.” (Cámara de Diputados, 1978, p. 1).

En el Artículo 5º de la misma Ley se afirma que “el establecimiento, extensión y evolución de las instituciones de educación superior y su coordinación se realizarán atendiendo a las prioridades nacionales, regionales y estatales y a los programas institucionales de docencia, investigación y difusión de la cultura.” (Cámara de Diputados, 1978, p. 1).

Un importante referente sobre el desarrollo de la investigación, son los lineamientos que para la realización de las actividades científicas y tecnológicas se contemplan en el Artículo 12 de la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011). Dichos lineamientos, entre otros, versan sobre la planeación y evaluación de las actividades científicas, la participación de las comunidades científicas en la formulación de políticas generales y presupuestales, la descentralización de los instrumentos de apoyo, los beneficios que deben causar las actividades científicas, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la calidad de la educación superior, en la vinculación con el sector productivo y de servicios, y en la formación de nuevas generaciones de investigadores.

Más adelante en la Tabla 1.3, muchos de dichos lineamientos de dicha Ley serán retomados como orientaciones para definir las funciones que con respecto a la investigación deberán cumplir las universidades públicas mexicanas.

El segundo documento normativo que orienta el rol que debe jugar la investigación universitaria está integrado por el cuerpo de estrategias y líneas de acción contempladas en el “Plan Nacional de Desarrollo (PND), 2013-2018” en donde en el Objetivo 3.5 se declara “hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso

económico y social sostenible” (Presidencia de la República, 2013, p. 128). Para lograrlo se plantea llevar a cabo cinco estrategias y sus respectivas líneas de acción.

La primera estrategia del Plan gira en torno a “contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB” (Presidencia de la República, 2013, p. 128). Para ello se pretende: articular los esfuerzos de los sectores público, privado y social, para aumentar el gasto público en ciencia, tecnología e innovación (CTI) de forma sostenida; promover la inversión en CTI que realizan las IES; incentivar la inversión del sector productivo en CTI; y aprovechar las fuentes de financiamiento internacionales.

La segunda estrategia, consiste en “contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel” (Presidencia de la República, 2013, p. 129). Para ello se pretende: incrementar becas para el posgrado y consolidar los programas vigentes; fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores y promover su descentralización; fomentar la calidad de la formación de los programas de posgrado; apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes; ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales; fomentar la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento; e incentivar la participación de México en foros y organismos internacionales.

Mediante la tercera estrategia se quiere “impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente” (Presidencia de la República, 2013, p. 128). Para ello, se llevarán a cabo las siguientes acciones: diseñar políticas públicas diferenciadas que permitan impulsar el progreso científico y tecnológico en regiones y entidades federativas, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales; fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas; apoyar al establecimiento de ecosistemas científico-tecnológicos que favorezcan el desarrollo regional; incrementar la inversión en CTI a nivel estatal y regional con la concurrencia de los diferentes ámbitos de gobierno y sectores de la sociedad.

En el PND, 2013-2018 se traza la cuarta estrategia en el sentido de “contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado” (Presidencia de la República, 2013, p. 129). Las líneas de acción que se prevén cumplir para realizar esta estrategia giran en torno a: apoyar proyectos científicos y tecnológicos evaluados conforme a estándares internacionales; promover la vinculación entre las IES y centros de investigación con los sectores público, social y privado; desarrollar programas y crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento; promover el desarrollo emprendedor de las IES para fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo; incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las IES, centros de investigación y la comunidad científica; propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología; e impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.

Finalmente con la quinta estrategia se quiere “contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país” (Presidencia de la República, 2013, p. 129) Entre las acciones se tiene contemplado: apoyar el incremento de infraestructura en los centros públicos de investigación; fortalecer la infraestructura de las instituciones públicas de investigación científica y tecnológica a nivel estatal y regional; extender y mejorar los canales de comunicación y difusión de la investigación científica y tecnológica, con el fin de sumar esfuerzos y recursos en el desarrollo de proyectos; gestionar convenios y acuerdos para favorecer el préstamo y uso de infraestructura entre IES e investigadores, con el fin de aprovechar al máximo su capacidad.

El tercer elemento normativo que orienta el desarrollo de la investigación en las universidades públicas mexicanas es el “Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2014-2018” (Conacyt, 2014). Los objetivos de dicho instrumento se encuentran alineados a la Visión que se tiene en la constitución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología al año 2018, en una primera etapa, y al año 2038 en la etapa de consolidación de dicho Sistema. También es congruente con las estrategias del PND, 2013-2018.

Tales propósitos tienen que ver con contribuir a: 1) que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB; 2) la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel; 3) impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente; 4) la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado; y 5) al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

1.3 CARACTERÍSTICAS PARADÓJICAS Y TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

Comenzamos este apartado trayendo la reflexión que realiza De Sousa (2009), sobre la ciencia que se origina en regiones y grupos sociales que históricamente pertenecen al llamado Tercer Mundo, en donde amplios grupos de científicos, entre ellos los mexicanos, están conformando lo que el autor llama la *Epistemología del Sur*, misma que a partir de prácticas de conocimiento tiende a buscar más la transformación social sobre la sujeción a patrones científicos del llamado primer mundo.

Según el autor citado, la práctica científica dentro de esta epistemología parte de una visión por la cual todo el conocimiento científico natural es científico social, todo el conocimiento es local y total, todo el conocimiento es autoconocimiento, todo el conocimiento científico busca constituirse en sentido común. Esta visión consideramos que en los tiempos por venir alumbrarán el quehacer de la investigación de las universidades mexicanas y harán que permeen en nuevos criterios para evaluar la ciencia mexicana, es por esta razón que se traen al presente trabajo.

En apoyo a lo anterior Drucker afirma que “hay que reflexionar sobre los nuevos criterios de evaluación que tendrían que incorporar una nueva manera de ver el trabajo científico y una nueva forma de hacer ciencia.” (2005, p. 55).

Dicho lo anterior, a continuación mencionamos que en las universidades públicas mexicanas, la investigación académica, reviste una serie de peculiaridades paradójicas, como lo veremos más adelante, mismas que hacen ver de otra manera el quehacer de la investigación y que habrán de tomarse en cuenta para el diseño de los criterios evaluativos, propósito de este trabajo.

a) La investigación que se lleva a cabo en las universidades se fundamenta en los postulados que orientan el desarrollo de la educación superior al año 2020, promovidos por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000. pp. 137-139), como son: calidad e innovación, congruencia con su naturaleza académica, pertinencia en relación con las necesidades del país, equidad, humanismo, compromiso con la construcción de una sociedad mejor, autonomía responsable, estructuras de gobierno y operación ejemplares.

b) La investigación es una actividad de utilidad pública, una función esencialmente de beneficio social. Sin embargo, la ciencia según Canales (2012), aunque se considera un bien predominantemente público, en un relativo equilibrio también puede ser privado. Ello depende de la decisión política que se asuma en el país a partir de la cual, el Estado y el sector privado determinan financiarla.

c) La investigación universitaria es un proceso académico-político, supone un difícil equilibrio de poder que salvaguarda la libertad intelectual y científica de injerencias ideológicas, presiones económicas e intereses gubernamentales. En el terreno de la política, a la universidad le asiste el derecho de analizar y en su caso disentir y proponer políticas en los campos de la educación, la ciencia y la tecnología a nivel nacional, regional, estatal e institucional.

d) La investigación en las IES es una actividad institucionalizada. Se fundamenta en: elementos normativos como la Ley orgánica, la misión y visión los cuales le otorgan identidad propia a la labor científica; la autonomía académica, financiera y administrativa; la planeación prospectiva que orienta los procesos científicos y tecnológicos; colectivos científicos con valores propios, intereses y amplias tradiciones en campos y líneas de investigación legitimados; la organización académica liderada por una autoridad científica reconocida y cuya estructura es fortalecida por redes de pares científicos nacionales e internacionales; la vinculación con representantes de los sectores productivo, educativo, cultural y gubernamental; el intercambio de información científica y tecnológica; y en la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación externa de pares institucionales, nacionales e internacionales de los cuales se reciben distinciones y estímulos.

e) La investigación es un proceso que concierne a toda la comunidad universitaria, es diversificado en ritmos, intensidades e intencionalidades. Es una empresa riesgosa y altamente competitiva y juega un papel clave en un proceso de creciente especialización y de profesionalización de la actividad científica.

f) Si bien la investigación cumple con una función social en el contexto nacional, en cuanto desarrolla la base de conocimientos y tecnologías capitales para el progreso del país, también gira en torno a las líneas del conocimiento mundialmente reconocidas por centros y empresas multinacionales.

g) Aunque el proceso de creación del conocimiento es una unidad indisoluble y existen diferentes tipologías en las cuales se puede clasificar la investigación, en la especialización del trabajo científico que ocurre en los institutos y centros de las IES, por lo general se promueven los siguientes tipos de investigación: **la básica o pura**, la cual busca el avance del conocimiento a partir de la solución de problemas científicos; **la aplicada** cuya finalidad es la utilización de los conocimientos para la solución de problemas prácticos; el **desarrollo tecnológico**, al “uso sistemático del conocimiento y de la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos, incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos” (Conacyt, 2009a, p. 4). También se tiende a fomentar la llamada **investigación estratégica** (Gibbons, 1985, pp. 154-160) o lo que en nuestro medio se denomina **investigación orientada**, la cual es investigación básica dirigida hacia objetivos tecnológicos que atiende necesidades propias de los gobiernos y de las industrias, los cuales buscan resolver problemas nacionales fundamentales. En países desarrollados es considerada prioritaria y a ella se le destinan ingentes recursos.

Hay que tener en cuenta que es difícil mantener un equilibrio entre la investigación básica y la aplicada. Esto se debe a los altos niveles de inversión que se necesitan para la investigación básica y para el reto de vincular el conocimiento global a los problemas locales.

h) En su afán por vincular la investigación con la docencia y la difusión del conocimiento, la universidad propicia también la **investigación para la docencia** (investigar para enseñar) y la **investigación como docencia** (enseñar a investigar). Generalmente esta manera de hacer investigación se realiza en facultades y escuelas, así lo sustentan Sánchez Puentes (1995) y Glazman (1997).

i) Dado que los problemas científicos y sociales requieren de soluciones desde diferentes enfoques, la investigación en las IES avanza a partir de enfoques **disciplinarios**, propios de cada campo del conocimiento; **perspectivas multidisciplinarias**, en donde la aproximación al objeto de estudio se realiza desde diferentes perspectivas disciplinarias, sin llegar a su integración; puntos de vista **interdisciplinarios** los cuales tienen que ver con la creación de una identidad teórica, conceptual y metodológica de forma tal que los resultados sean más coherentes e integrados. Los sistemas de investigación en las universidades deberían organizarse de manera más flexible, a fin de promover el servicio interdisciplinario a fin de apoyar la solución de sus problemas; lo mismo que con los enfoques **transdisciplinarios**, mediante los cuales el proceso científico ocurre cuando convergen diferentes disciplinas, acompañado por una integración mutua de las epistemologías disciplinares.

j) La naturaleza de la investigación universitaria mexicana es integral, incluye distintas áreas de conocimiento. López Zárate, Mungaray, Larios y Mejía (1994) consideran que la

estructura disciplinar de la educación superior mexicana se organiza en seis áreas a saber: ciencias agropecuarias, de la salud, naturales y exactas, sociales y administrativas, educación y humanidades, ingeniería y tecnología. Por su parte el Conacyt (s.f.) define siete áreas de conocimiento a saber: Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; e Ingenierías.

k) Ahora bien como afirma De la Fuente, “la ciencia, para florecer, [en la universidad] requiere de creatividad, de imaginación, necesita espacios para el ensayo y el error; es decir, el espacio de la ciencia es un espacio de libertad, en el mejor sentido de su acepción.” (2010, p. 35).

l) En el contexto interno de las universidades, el quehacer científico y tecnológico se realiza y debate entre concepciones tradicionales y emergentes; entre posiciones propias de paradigmas dominantes y las del paradigma emergente como es la Epistemología del Sur; entre posiciones pragmáticas que reclaman un mayor compromiso de la investigación universitaria frente a las necesidades sociales y del aparato productivo y otras academicistas que promueven el valor intrínseco del conocimiento y su avance; entre tendencias que quieren dar un sentido utilitario a la enseñanza y la investigación y las que mantienen la utopía de una universidad democrática; entre aquellos que se adscriben a las directrices nacionales e internacionales externas a las universidades y los que reclaman la capacidad inherente que tienen las universidades para orientar y criticar su propio carácter institucional; entre los que el individualismo, la competencia y el utilitarismo son sus prioridades y aquellos actores universitarios que pugnan por alcanzar las finalidades asociadas con la construcción y compromiso colectivo con el conocimiento.

En conclusión, en los umbrales del nuevo siglo, los valores de la investigación académica, guardan connotaciones aparentemente paradójicas. La investigación de las universidades mexicanas se caracteriza por ser académica y vinculada a necesidades sociales; especializada e interdisciplinaria; democrática y elitista; creadora, transmisora del conocimiento y útil para el desarrollo económico del país; sigue sus propios ritmos pero sin desconocer la competitividad científica y tecnológica mundial que la apremia.

1.4 FUNCIONES SOCIALES DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

¿Cuáles son las funciones sociales que debe cumplir la ciencia académica a nivel nacional y en el entorno mundial? Responder a la cuestión anterior ayudará a clarificar la noción de la investigación como objeto de evaluación.

La función social de la investigación universitaria, entendida como “un proceso social complejo en el que se demandan mutuamente la universidad y el sistema social atravesado por una serie de cambios, coyunturas y contingencia” (Carrillo y Mosqueda, s. f.), se inscribe

en las tendencias nacionales e internacionales de la educación superior en la cual se encuentra inmersa y dentro del propio desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

En este trabajo el conjunto de funciones de la investigación de las universidades se elaboran, por una parte, a partir de referentes internacionales como los de la OCDE (OCDE, 1981 y 2008a) y de la *European University Association* (2007). Por otra, se nutren de referentes nacionales como la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011, pp. 8-10), el estudio "Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Prospectiva México Visión 2030" del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2009a), y con el soporte que brinda la opinión de los investigadores nacionales recogidas en la "Encuesta a los miembros del SNI para identificar los principales factores que influyeron en el desarrollo de su carrera como investigador" (Fresán, 2003, pp. 45-96) y en lo expuesto por connotados investigadores en "El debate de la ciencia en México" (FCCyT, 2010a).

Con los anteriores documentos se llevaron a cabo los siguientes análisis: primero, se observaron los énfasis que coloca cada uno y se clasificaron dentro de cinco áreas comunes; segundo, con base en este análisis se señalan los puntos de coincidencia; tercero, a partir de las coincidencias se apreciaron aquellos que sirvieron para definir las funciones y acciones de la investigación mismos, que podrían determinar la calidad de la investigación en las universidades públicas mexicanas.

Las funciones de la investigación que conciben los organismos internacionales promueven las más recientes tendencias en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Dichas tendencias señalan que la investigación que realizan los países, se sostiene no sobre la base de especializaciones nacionales, sino de la internacionalización de los procesos y resultados y su estrecha vinculación con los esfuerzos de innovación que realizan empresas transnacionales a nivel mundial.

En el documento, "El futuro de la investigación universitaria" (OCDE, 1981), el organismo sostiene que la función de la investigación en las universidades está sufriendo cambios profundos inducidos por fuerzas sociales, económicas y políticas. Aunque algunos de estos cambios relacionados con la calidad de la investigación y el desarrollo futuro del esfuerzo nacional sobre investigación, aún no son claros.

En el texto se afirma que el rol de la universidad, no debe quedar confinado solamente a la creación y acumulación de conocimiento. Si bien sus funciones incluyen el mantenimiento de estándares científicos, también debe aprovisionar recursos humanos para la industria, el Estado u otros sectores sociales. Se sostiene que:

Los sistemas de investigación universitaria son demasiados costosos y valiosos para ser ignorados. En consecuencia, es legítimo que los gobiernos traten de echar mano de la ciencia universitaria para resolver problemas nacionales urgentes e importantes; pero convertir a las universidades en centros primordiales de investigación aplicada es un abuso y un mal uso de su experiencia. (OCDE, 1981, p. 5).

Lo que la OCDE señala en el texto anterior se ve reflejado en la opinión de Yacamán al decir que: “la comunidad científica debe tener en este momento un compromiso con la calidad y la innovación, en el sentido de producir cosas nuevas; realmente ciencia de avance. De igual manera, es muy importante que generemos industrias de innovación.” (2010, p. 137).

En otras palabras, lo que se dice es que es importante hacer ciencia básica, pero para la solución urgente de problemas sociales también es muy importante la investigación aplicada. En segundo término realizar desarrollo tecnológico e innovación, es muy necesario para que las IES obtengan mayor financiamiento privado y los empresarios e industriales se beneficien de la academia, sin embargo la universidad no debe distraer sus principios de autonomía y de libertad de investigación y avanzar en el conocimiento.

Ahora bien, no a todas las universidades les compete realizar esfuerzos y financiamiento en los diferentes tipos de investigación señalados. Los balances que otorguen deberán corresponder a lo que su propia misión y visión les planteen, eso sí, en correspondencia con lo que le demande el contexto local, nacional o internacional, según el caso.

En otra parte del documento de la OCDE (1981), se señala que las funciones de la investigación universitaria difieren de país a país, de universidad a universidad, por razones tales como: la diferencia en sus objetivos, su naturaleza, historia, problemas que atienden y el contexto en el que se desenvuelven. No obstante estas dificultades, es importante adoptar de manera convencional las funciones más relevantes que competen a la investigación. En la Tabla 1.1 con base en el documento de la OCDE (1981) se exponen dichas funciones las cuales, creemos que se mantienen vigentes en las universidades públicas mexicanas.

Para efectos de ordenar las funciones en categorías que nos permitan formular un sistema institucional de investigación, las versiones originales de los documentos que a continuación se exponen, giran en torno a las siguientes dimensiones: planeación y normativa de la investigación, financiamiento y gestión, evaluación de la calidad, formación y desempeño de los investigadores, y vinculación con los sectores sociales y productivos.

Tabla 1.1 Funciones de la investigación universitaria con base en la OCDE (1981 y 2008)

FUNCIONES	ACCIONES
1. PLANEACIÓN Y NORMATIVA	1.1 Constituir bases de conocimiento 1.2 Mantener la capacidad de desarrollar nuevos campos de la ciencia, así como la investigación pluridisciplinaria e interdisciplinaria. 1.3 Mantener y mejorar estándares científicos.
2. FINANCIAMIENTO Y GESTIÓN	2.1 Mantener la infraestructura científica en todos los campos de la ciencia. 2.2 Sostener centros nacionales de experiencia en áreas seleccionadas.
3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	3.1 Enfrentar el reto de la excelencia en la investigación y su pertinencia. 3.2 Estimular la autoconciencia individual, comunitaria y nacional.
4. FORMACIÓN Y DESEMPEÑO DE LOS INVESTIGADORES	4.1 Introducir a los estudiantes del pregrado en los métodos de investigación y producir futuras generaciones de científicos a través de su entrenamiento en métodos de investigación. 4.2 Mejorar la calidad de la docencia del pregrado y del posgrado en comparación con estándares internacionales. 4.3 Conservar, almacenar y transmitir los conocimientos a través de las generaciones.
5. VINCULACIÓN	5.1 Realizar el trabajo de investigación básica necesaria a fin de asegurar innovaciones futuras. 5.2 Contribuir a la innovación en áreas de políticas públicas a través de la investigación estratégica. 5.3 Promover la investigación aplicada que requiere la industria, la comunidad y el gobierno. 5.4 Proporcionar consultores para la industria, la comunidad y el gobierno. 5.5 Tejer nexos con otros organismos de investigación, con el sector privado y las empresas. 5.6 Contribuir en la construcción de las sociedades del conocimiento, el desarrollo democrático y plural. 5.7 Contribuir en el proceso de integración, crecimiento económico y la competitividad. 5.8 Difundir y valorar el conocimiento con quienes lo utilizan. 5.9 Interpretar la cultura y la herencia nacional, comprender la identidad nacional. 5.10 Incrementar la internacionalización de la investigación y el desarrollo tecnológico de acuerdo a la estrategia que desee el país. 5.11 Contribuir con los procesos de innovación de las empresas multinacionales. 5.12 Integrar las políticas educativas, de formación de recursos humanos, de creación de infraestructura científica, con las estrategias de empresas multinacionales en materia de conocimiento e innovación.

Nota: Elaboración propia con información de: OCDE (1981), OCDE (2008a).

Por otra parte, la *European University Association* (2007), respecto de la investigación en la educación superior propone una serie de acciones que las IES deberán realizar durante las próximas décadas y que en el presente estudio las consideramos como funciones. A continuación en la Tabla 1.2 se ordenan de acuerdo a los ejes de análisis que se contemplan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.2 Funciones de la investigación universitaria con base en la *European University Association* (2007)

FUNCIONES	ACCIONES
1. PLANEACIÓN Y NORMATIVA	1.1 Fomentar procesos institucionales de calidad, que reflejen los valores y misiones de las universidades. 1.2 Desarrollar entornos favorables a la creación de conocimiento, a la innovación y la mejora continua.
2. FINANCIAMIENTO Y GESTIÓN	2.1 Promover estrategias institucionales para el fomento de la investigación. 2.2 Reforzar la autonomía académica, financiera, organizativa y administrativa, para desarrollar plenamente sus misiones; la autonomía estará fundamentada en la financiación pública suficiente y oportuna, en la auto-gestión de los ingresos públicos y privados y en el aumento y diversificación de las fuentes de financiamiento.
3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	3.1 Generar sinergias en los sistemas externos e internos de evaluación de la calidad, basados en los valores y misiones propias de las instituciones, con amplia aceptación de la comunidad académica y en la construcción de las dimensiones de la calidad de la educación superior entre instituciones, gobierno y agencias.
4. FORMACIÓN Y DESEMPEÑO DE LOS INVESTIGADORES	4.1 Promover la transferencia de créditos para la formación profesional. 4.2 Ofrecer educación superior cuya base sea la investigación en todos los niveles. 4.3 Desarrollar programas de doctorado de alta calidad.
5. VINCULACIÓN	5.1 Ampliar la búsqueda del conocimiento y en torno a los retos globales del Siglo XXI como: cambio climático, problemas energéticos, aumento de la longevidad, rápida evolución de la tecnología, interdependencia socio-económica mundial y crecientes desigualdades económicas. 5.2 Promover la equidad social y una sociedad integradora. 5.3 Ampliar el diálogo con el sector productivo. 5.4. Mejorar la actividad investigadora e incrementar la capacidad de innovación en colaboración con organizaciones externas. 5.5 Como una misión básica y un proceso de mutua interacción promover mayor colaboración entre universidad y empresa. 5.6 Difundir los resultados de la investigación de interés público, mediante las tecnologías de información y comunicación.

Nota. Elaboración propia con información de *European University Association* (2007).

A nivel nacional, la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011), marca horizontes de acción que a juicio de los investigadores que colaboraron en su elaboración permitirá a la investigación que se produce en el país enfrentar los desafíos presentes y futuros de la globalización del conocimiento, lograr la capacidad científica suficiente, impulsar el desarrollo de los recursos científico-tecnológicos que aseguren la generación de conocimiento, crear un entorno de interacción entre la academia, el sector empresarial y el gobierno, propiciar la formación de redes de investigación nacionales e internacionales, interdisciplinarias y de desarrollo tecnológico, e incrementar la inversión pública y privada para su fomento.

A continuación en la Tabla 1.3 se presentan dichos lineamientos agrupados en las categorías de análisis previstos en las Tablas anteriores.

Tabla 1.3 Funciones de la investigación universitaria con base en la Ley de Ciencia y Tecnología (2011).

FUNCIONES	ACCIONES
1. PLANEACIÓN Y NORMATIVA	<p>1.1 Apegarse a procesos de planeación.</p> <p>1.2 Promover la descentralización de las actividades científicas y buscar el crecimiento y consolidación de las comunidades científicas.</p> <p>1.3 Formular y ejecutar políticas sobre investigación y desarrollo tecnológico.</p> <p>1.4 Generar un espacio institucional para la expresión y formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado, en materia de políticas y programas de ciencia y tecnología.</p> <p>1.5 Revisar y actualizar periódicamente las políticas conforme a la evaluación de resultados y tendencias del avance científico y tecnológico, su impacto en la productividad, la competitividad y la solución de las necesidades del país.</p>
2. FINANCIAMIENTO Y GESTIÓN	<p>2.1 Con la participación de las comunidades científicas [participar] en la asignación de fondos para la investigación, por parte del gobierno.</p> <p>2.2 Apoyar con recursos oportunos y suficientes la continuidad de las investigaciones, las transferencias de tecnologías o los desarrollos en beneficio de sus resultados.</p> <p>2.3 Promover la conservación, consolidación, actualización y desarrollo de la infraestructura de investigación nacional existente.</p> <p>2.4 Procurar la concurrencia de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales.</p> <p>2.5 Seleccionar instituciones, programas, proyectos y personas para otorgar apoyos con base en procedimientos competitivos, eficientes, equitativos y públicos, sustentados en méritos y calidad, orientados con sentido de responsabilidad social.</p>
3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	<p>3.1 Evaluar resultados de los proyectos de investigación financiados con fondos públicos para el otorgamiento de apoyos posteriores.</p> <p>3.2 Reconocer los logros sobresalientes de personas, empresas e instituciones científicas, desarrollo tecnológico e innovación, así como la vinculación de la investigación con las actividades educativas y productivas y de servicios.</p>
4. FORMACIÓN Y DESEMPEÑO DE LOS INVESTIGADORES	<p>4.1 Contribuir significativamente a avanzar en la frontera del conocimiento</p> <p>4.2 Buscar el beneficio de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la calidad de la educación superior, en la vinculación con el sector productivo y de servicios e incentivar la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores y tecnólogos.</p> <p>4.3 Fomentar la promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia, tecnología e innovación para niños y jóvenes.</p> <p>4.4 Fomentar vocaciones científicas y tecnológicas desde los primeros ciclos educativos.</p> <p>4.5 Apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología.</p>
5. VINCULACIÓN	<p>5.1 Fomentar las inversiones en innovación y desarrollo tecnológico de la universidad provenientes del sector privado.</p> <p>5.2 Entregar apoyos sin afectar la libertad de investigación científica y tecnológica.</p> <p>5.3 Procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general.</p> <p>5.4 Coadyuvar en mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente.</p> <p>5.5 Divulgar los avances en la ciencia, la tecnología y la innovación para fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad.</p> <p>5.6 Difundir actividades y resultados de investigaciones, del desarrollo tecnológico e innovación sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual.</p>

Nota: Elaboración propia con información de Cámara de Diputados (2011).

Para los propósitos del presente trabajo, las funciones sobre la investigación anteriormente señaladas, se constituirán en parte del marco de referencia clave a partir del cual se podrán configurar objetos de evaluación. Sin embargo, dicho marco posee alto grado de generalidad por lo que se hace necesario construir un conjunto de categorías evaluativas de mayor concreción y adecuadas a las condiciones de las IES mexicanas. Para esto se tomarán en cuenta las opiniones que tienen distintos representantes de los investigadores. Con base en todo este conjunto de percepciones, al final del capítulo, se formulará lo que denominaremos un Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica (SIICyT), el cual contendrá de manera sintética las funciones de la investigación, se conformará una propuesta sobre el “*deber-ser*” de la investigación en las universidades del país.

1.5 PERSPECTIVAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES.

En una parte del presente apartado se destina también a escuchar la voz de los sujetos quienes son en buena medida responsables de mejorar el desarrollo de la investigación en las universidades mexicanas. Para ello, de manera sistematizada se han incorporado opiniones documentadas de investigadores mexicanos connotados, los cuales en algún momento han ocupado importantes lugares en la conducción de la investigación a nivel nacional; también se integran las propuestas de los investigadores que desempeñan su función en las instituciones de los estados de la República, en donde muchos de ellos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Finalmente, se toman en cuenta los trazos que marcan expertos en investigación en relación con el futuro científico de México.

La exposición se guiará en torno a dos propósitos: el primero, explorar los escenarios deseable, probable y alternativo, en la voz de expertos mexicanos, en relación con la evolución de la ciencia en México en los próximos diez años. El segundo objetivo consiste en plantear alternativas para el mejoramiento de la ciencia en las IES, en la opinión de científicos nacionales y en torno a los cinco ejes de análisis propuestos en el inciso 1.4 relativo a las funciones de la investigación: la planeación y normativa, evaluación de la calidad de la investigación, el financiamiento y la gestión, la formación y desempeño de los investigadores, y la vinculación de la investigación con los sectores sociales y productivos.

En este trabajo la presencia de elementos de prospectiva, por una parte, y de propuestas para mejorar la investigación por otra, se justifica por cuanto consideramos que es a partir de escenarios deseables como se puede trascender el escenario histórico que prevalece en la evolución de la investigación en las IES mexicanas, se disminuye la incertidumbre existente sobre su desarrollo futuro y permite construir de manera fundamentada criterios para la evaluación de la ciencia a nivel institucional, objeto de la presente tesis.

1.5.1 El desarrollo de la ciencia en México desde la visión de sus actores. Según el Conacyt:

En el país predominan [cinco] perspectivas sobre el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación: [Una de ellas es], la de los sectores académicos y de investigación, cuya actuación se orienta de manera preponderante a la producción de conocimiento científico de calidad, basándose en las normas universalmente aceptadas para el avance de la ciencia, y que además del valor social o económico que puede tener, lo consideran parte

fundamental de la cultura de las naciones. Estos sectores promueven el apoyo a la ciencia básica, la atención a necesidades específicas, y a fomentar la formación de recursos humanos calificados. (2008, p. 58).

La segunda visión es la empresarial,

[...] para la que el conocimiento científico y tecnológico es fuente de riqueza económica a través de su adquisición, rápida asimilación, adaptación y en su caso, generación de nuevo conocimiento e innovación; [...]y como un recurso necesario para incrementar la competitividad, la creación de bienes y servicios que pueden ser explotados mediante su comercialización. (2008, p. 58).

La tercera visión

[...] es la de los tecnólogos y profesionales de la ingeniería, quienes participan en los institutos y centros de desarrollo de tecnología aplicada, las firmas de ingeniería de diseño y de consultoría especializada en soluciones empresariales, ven al conocimiento científico y tecnológico como generador de soluciones prácticas para la dotación de infraestructura, la innovación y el incremento de la productividad. (2008, p. 58)

La cuarta perspectiva es la que prevalece en la administración pública de la ciencia y la tecnología,

[La cual finca] su actuación en el marco normativo existente y lleva a cabo la evaluación de desempeño del Sistema en su conjunto. Realiza la planeación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; está representada por las dependencias y organismos gubernamentales responsables de la elaboración y aplicación de políticas públicas. Difunde los resultados alcanzados como país, fomenta la creación de instrumentos de apoyo y busca una mayor eficiencia en el uso de los recursos. (2008, p. 58).

Finalmente, existe las perspectivas de organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y la Unión Europea los cuales, señalan la importancia de la ciencia y la tecnología, financian su desarrollo y establecen lineamientos mundiales en la materia. Dichos lineamientos y en especial los de la OCDE influyen en la formulación de políticas públicas sobre ciencia y tecnología.

En las páginas anteriores fueron expuestas las perspectivas que tiene el gobierno mexicano y organismos internacionales sobre el quehacer científico de México en general y en particular el de las universidades públicas del país. A continuación se formularán los planteamientos que en materia de CyT realizan los investigadores y expertos nacionales, actores principales en los esfuerzos por elevar la calidad la investigación.

Al considerar la reflexión que los sujetos realizan sobre la investigación comenzamos con la de los expertos reunidos en un foro sobre los futuros de la ciencia y la tecnología y en una mesa de debate sobre la ciencia en México. Luego manifestaremos la opinión de los

investigadores nacionales recogida en una encuesta del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología.

1.5.2 Escenarios sobre el futuro de la ciencia y la tecnología en México. La información sobre los escenarios que a continuación se expone se fundamenta en el documento “Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Prospectiva México Visión 2030” (FCCyT-Conacyt, 2009). Los contextos ahí formulados poseen una imagen sobre el futuro del país, así como del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), la cual se carecía hasta hace poco, dicha ausencia de visión no permitía tomar decisiones de cara al futuro científico del país. Para la construcción de dichos escenarios el Foro realizó cuarenta reuniones con 24 expertos en demografía, ingresos fiscales, deuda pública y pensiones, inversión, empleo, educación, competitividad, balanza comercial, dependencia agroalimentaria, desigualdad y pobreza.

Se utilizó la técnica de Delfos (Delphy), y los objetivos que se plantearon a los expertos fueron los siguientes:

- (a) Explorar la posible evolución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología entre hoy y el año 2030; (b) Definir posibles ejes de análisis para el desarrollo de futuros escenarios del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; y (c) Definir posibles ‘eventos o sucesos portadores de futuro’ relevantes para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, incluyendo aquellos que podrían ocurrir en el ámbito internacional. (FCCyT-Conacyt, 2009, p. 101).

Para lograr los objetivos, los trabajos se dividieron en cuatro partes: En la primera, se solicitó a los participantes que, definieran ejes de análisis sobre los futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de esta manera se establecieron siete ejes. En la segunda parte se solicitó que anotaran en hojas blancas eventos portadores de futuro para dichos Sistema los cuales fueran pertinentes, asignando a cada uno de ellos la fecha más probable de ocurrencia, de esta forma se obtuvieron 157 eventos. En tercer lugar, se solicitó que propusieran posibles titulares de ocho columnas que una publicación sobre el Sistema podría ocurrir entre los años 2015 y 2030; cuarto, se conminó a que construyeran colectivamente, escenarios sobre la posible evolución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

A continuación se expone un extracto de dichos escenarios y en razón de tener una visión más cercana a la realidad en este trabajo dicha visión se acota al año 2020. Con la exposición de los escenarios se quiere contribuir a la reflexión sobre las consecuencias de actuar en la dirección que permita mejorar el desarrollo de la investigación en las IES, que de no hacerlo, como ha ocurrido hasta el momento, conllevaría a un grave atraso a nivel nacional e internacional. Es oportuno advertir que en el capítulo cuatro se configurará el escenario histórico, en el cual se hará ver los problemas sobre la ciencia en las IES y de esta manera se completará el conjunto de contextos sobre el cual gravitará el desarrollo de la investigación en México.

Escenario “deseable”. Los expertos consideran que el escenario que a continuación se describe es “deseable” para unos, pero quizás no para otros. Para su construcción se solicitó a los expertos que opinaran sobre qué eventos relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, desearían que ocurrieran en un futuro próximo. Para ello se utilizó la técnica Delfos en donde para cada evento se les pidió que lo calificaran dentro de una escala de menos -5 a 5, en donde menos -5 significó que el evento sería totalmente indeseable, 0 sería neutro (ni deseable, ni indeseable) y 5 sería absolutamente deseable.

Dentro de este escenario durante los años 2010 al 2012, la economía mexicana muestra un crecimiento dinámico, sostenido y sustentable. El gasto nacional en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB es creciente. Se definen sólidas políticas científicas de Estado, de largo plazo, claras y fundamentadas en prioridades sobre áreas y temas estratégicos. El SNCyT se basa crecientemente en la demanda social, también del sector productivo y en forma decreciente en la oferta producida por investigadores desvinculados de las realidades del país y de su entorno regional.

En el apoyo público a la investigación y al desarrollo tecnológico cobra creciente atención áreas y temas nacionales como la seguridad, ambiente, agua, energía, pobreza, educación y salud. En las políticas públicas se establecen incentivos fiscales, para alentar el financiamiento privado a la investigación y el desarrollo tecnológico que tenga que ver con resultados y procesos productivos con orientación al mercado. Se empieza a favorecer la creación de redes de centros de investigación especializados, pequeños y medianos, orientados a contribuir en la solución de problemas locales o regionales estratégicos.

Se implanta un inventario nacional de ciencia, tecnología e innovación, con información detallada, sistematizada y actualizada sobre instituciones, recursos humanos, programas y proyectos, desarrollos y patentes.

Se definen de manera consensuada y clara los problemas prioritarios del país cuya solución requiere de investigación interdisciplinaria. Se logra también consenso entre los actores sobre la delimitación de las áreas de investigación y desarrollo tecnológico, líneas, programas y proyectos estratégicos para el país; se establecen políticas públicas de largo plazo para favorecer el desarrollo de dichas áreas; la comunidad académica participa con seriedad, junto con el gobierno federal y los gobiernos estatales y municipales, en el proceso para llegar a dicho consenso, dejando de lado intereses de grupo. Se establece un programa nacional para el fomento de la cultura científica y tecnológica en todos los sectores y segmentos de la población. La comunidad científica y tecnológica establece mecanismos para demostrar la importancia de una sociedad basada en el conocimiento al servicio de la población. Se implanta a nivel federal y estatal una política intensa de difusión y divulgación sobre el quehacer científico y tecnológico del país y los resultados obtenidos.

En el año 2014 se refuerzan y reformulan los programas de vinculación entre universidades y empresas. Se establece la quinta ciudad del conocimiento del país. PEMEX y la CFE establecen un extenso programa de desarrollo de tecnología propia en el que participan centros académicos y empresas privadas nacionales.

En el año 2015, el gasto nacional en ciencia y tecnología (CyT) llega a 1% del PIB. Se establece una política pública que formaliza y generaliza programas transexenales de formación de investigadores, que incluyen la inversión en infraestructura de CyT, el financiamiento de proyectos de investigación asociados con dicha formación y la ubicación de estos en las IES, centros públicos de investigación y empresas. El gobierno federal impulsa un programa de repatriación de buena parte de los científicos mexicanos radicados en el exterior, para fortalecer con ellos la descentralización de las actividades de CyT. Se establece un ambicioso programa nacional de reclutamiento de jóvenes doctores para repoblar a las IES del país. Los salarios base de los investigadores son en promedio 50% mayores en términos reales que en el año 2005.

Entre el 2015 y el 2020 los esfuerzos de planeación de la ciencia y la tecnología, suficientemente financiados empiezan a dar resultados positivos confiables. El SNCyT logra una especialización incipiente en áreas de desarrollo científico y tecnológico definidas como estratégicas en el 2010. La mitad de las becas para la formación de investigadores otorgadas por el SNCyT corresponde a áreas relacionadas con las necesidades básicas de la población.

En el año 2017, el número de plazas para investigadores en las IES y los centros públicos de investigación del país es 60% mayor que en el año 2005. En el 2017 se crean redes de apoyo científico y tecnológico para proyectos sociales con potencial de creación de riqueza. Al menos la quinta parte de los avances en la investigación y el desarrollo tecnológico se traducen en innovaciones -productos y procesos comerciales- y 10% de las investigaciones tienen enfoques inter y transdisciplinarios.

Para ese entonces existe una veintena de sistemas regionales y micro regionales de innovación, y el SNCyT se ha descentralizado; los gobiernos estatales desempeñan un papel central en la definición y financiamiento de las prioridades locales y regionales en CyT. En el año 2018 más de 80% de las IES públicas cuenta con grupos de investigación de amplio reconocimiento internacional. La mayoría de los resultados de la investigación a nivel nacional se aplica en la solución de problemas regionales. Gracias a las políticas de formación de nuevos investigadores jóvenes la edad promedio de científicos y tecnológicos del país se ha reducido a 40 años.

En el 2020, el desarrollo de la CyT de las entidades federativas y regiones presenta menos desigualdades y se encuentra mucho más vinculado a sus necesidades. El número de graduados por año en los programas de doctorado supera los diez mil. Uno de cada cinco de los investigadores y tecnólogos participa en proyectos de redes temáticas internacionales. La

En el año 2015, el gasto nacional en ciencia y tecnología (CyT) llega a 1% del PIB.

En el año 2017, el número de plazas para investigadores en las IES y los centros públicos de investigación del país es 60% mayor que en el año 2005.

En el 2020, el desarrollo de la CyT de las entidades federativas y regiones presenta menos desigualdades y se encuentra mucho más vinculado a sus necesidades.

mayor parte de las organizaciones de académicos y de investigadores han reorientado sus actividades, al implantar mecanismos de participación social. La tercera parte de los resultados de los proyectos de desarrollo científico y tecnológico tienen “calidad de exportación” a países más desarrollados.

Los números de patentes internacionales otorgadas a mexicanos, de artículos publicados y de citas a sus trabajos científicos y tecnológicos, en áreas estratégicas para el país triplican las del año 2005. La mayor parte de las IES cuentan con una amplia cartera de proyectos de cooperación internacional.

Como se puede apreciar, el escenario deseable señala el rumbo que se debería seguir en los próximos diez años a fin de alcanzar el desarrollo de la investigación del cual hasta este momento se ha apartado la sociedad mexicana y en donde si deja de realizarlo se distanciaría aún más de los cambios que a nivel internacional ocurren. Este escenario es poco probable, según los expertos, pero se lograría siempre y cuando se diseñen y apliquen políticas de Estado para el desarrollo de la ciencia en México, se logre un crecimiento económico dinámico sostenido y sustentable. Los ejes de este tipo de escenario son, principalmente: los esfuerzos de planeación en ciencia y tecnología acompañados de un incremento de la inversión en ciencia y tecnología del 2% del PIB anual; la generalización de programas transexenales de formación de investigadores y tecnólogos; el establecimiento de un programa nacional para el fomento de la cultura científica y tecnológica en los distintos sectores de la población.

Escenario “probable”. Al abordar este escenario se debe tener presente que en la construcción de futuros probables, aunque la opinión de los expertos se basa en experiencias e información histórica, la probabilidad de que ocurran los hechos son formulados de manera subjetiva. En el estudio aludido

Del total de los 157 eventos incluidos en el ejercicio Delfos, los expertos estimaron que es muy probable ($p > 0.8$) que 33 ocurran antes del año 2030 y que otros 79 tienen una probabilidad medianamente alta de ocurrir ($0.6 < p < 0.8$). Por otra parte, estimaron que un evento tiene probabilidad casi nula ($p < 0.2$) de ocurrir antes del año 2030 y otros 12 tienen probabilidad baja ($0.2 < p < 0.4$) de ocurrir. Los restantes 22 eventos lo mismo podrían ocurrir que no ocurrir ($0.4 < p < 0.6$). (FCCyT-Conacyt, 2009, p. 106).

En el año 2015, se organiza la Olimpiada Nacional en Ciencias Básicas para alumnos de primaria. La edad promedio de los investigadores de tiempo completo es de 58 años -cinco años más que en 2005-. El SNI se reestructura, en la evaluación de sus miembros se da importancia a la evaluación de su trabajo en redes. Como mecanismo de evaluación y reconocimiento a los tecnólogos, se crea el Sistema Nacional de Innovadores, similar en estructura y funciones al SNI. En el año 2016, el 40% de los salarios base de los científicos y tecnólogos, se fija de acuerdo con criterios de desempeño explícitos. Se formalizan y generalizan programas de formación, de investigación y de desarrollo tecnológico multi-sexenales. El gobierno federal formula por primera vez políticas públicas diferenciadas para

la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, recibiendo estos últimos un trato preferencial.

Como resultado de la consolidación de una cultura de evaluación se empieza a dar un cambio estructural en todos los niveles del SNCyT. Por primera vez, el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación establece como eje rector la ejecución de proyectos de innovación tecnológica relevante para la solución de los problemas prioritarios definidos en el Plan Nacional de Desarrollo. Así, los apoyos económicos para la investigación se definen en función de las necesidades nacionales, regionales y estatales. El SNCyT se descentraliza, permitiendo a cada estado definir sus prioridades de inversión en investigación y desarrollo tecnológico.

En el año 2016, el 40% de los salarios base de los científicos y tecnólogos, se fija de acuerdo con criterios explícitos de desempeño.

En el año 2020, México ha dejado de ser un país exportador de petróleo crudo. La inversión nacional en investigación y desarrollo experimental alcanza por primera vez 1% del PIB.

Los programas de vinculación entre universidades, centros de investigación y empresas, reforzados y reformulados unos años antes, muestran resultados magros. Los esfuerzos de planeación de la CyT, acompañados de mayores recursos económicos empiezan a dar frutos positivos.

Los artículos en CyT publicados anualmente por mexicanos, llegan a cerca de 300 por cada millón de habitantes; el número de citas en áreas de CyT estratégicas para el país se multiplican por 2.5 a las correspondientes al año 2005.

Es necesario advertir que los eventos portadores de futuro descritos anteriormente se diferencian de los “deseables” por cuanto, si bien son subjetivos como éstos, no obstante se basan en experiencias históricas que tienen la probabilidad de que ocurran, más no son proyecciones.

Para la elaboración de criterios que faciliten la evaluación de la investigación en las universidades, propósito de la presente tesis, se tomarán como referencia los eventos que en el estudio arriba referido, los expertos consideran de más alta probabilidad de que ocurran. Las razones que predominan para esta elección es que dichos eventos se fundamentan en una trayectoria histórica y tienen menos peso subjetivo que los deseables. Por otra parte no siguen tendencias muchas de ellas indeseables dentro de escenarios históricos que padece el país, ni tampoco se basan en escenarios alternativos en donde, como se verá más adelante, predomina su relevancia pero no la probabilidad de que ocurran.

A continuación a manera de resumen se citan los eventos más probables que permitirán definir los citados criterios de evaluación. La inversión nacional en investigación y desarrollo

tecnológico que alcanza 1% del PIB, la creación de empresas de base tecnológica, la especialización en las áreas de investigación y desarrollo científico y tecnológico estratégicas, el 40% de los salarios base de los investigadores científicos y tecnológicos se fija de acuerdo con indicadores de desempeño explícitos, la consolidación de una cultura de evaluación, que da pie a la conformación de un Sistema Nacional de Centros de Excelencia en investigación y desarrollo científico y tecnológico, la vinculación entre universidades y empresas, se logra consenso entre los actores de interés sobre cuáles deben ser las áreas de investigación y desarrollo tecnológico estratégicas para el país, el establecimiento de criterios para evaluar las tareas de desarrollo tecnológico e innovación, la reestructuración del SNI con base en la evaluación de los investigadores que trabajan en redes, la generalizan programas de formación, de investigación y de desarrollo tecnológico transexenales, la comunidad académica asume la necesidad de definir prioridades y áreas estratégicas de investigación y desarrollo.

Escenario “alternativo”. El presente escenario se articula con base en la construcción colectiva de los escenarios anteriores, complementados con algunos elementos adicionales y en donde fueron estimados independientemente de su deseabilidad o probabilidad de ocurrencia. Para el diseño de este escenario se pidió a los expertos que sobre los eventos con un alto índice de deseabilidad y una alta probabilidad de que ocurra califique de 1 a 10 aquellos que consideraran los más relevantes para el desarrollo de la investigación.

Entre 2010 y 2015 la economía nacional, con grandes dificultades, logra un crecimiento magro. El siguiente lustro es de altibajos, y solo a partir del año 2020 se alcanzan tasas anuales de crecimiento de 4% o más. El gasto nacional en ciencia y tecnología sigue mostrando un patrón cíclico sexenal con una tendencia ligeramente al alza.

El SNCyT se basa aún en la oferta de los académicos, aunque a lo largo del tiempo ésta empieza a alinearse a las necesidades del sector privado; sin embargo las de carácter nacional y local siguen sin formar parte de los principales programas y proyectos de investigación.

Las políticas públicas sobre ciencia y tecnología a lo largo de varios gobiernos, apuntan a acuerdos en la definición de áreas y temas prioritarios estratégicos, luego se desdibujan y se vuelven a redefinir. Instituciones y centros de investigación siguen conviviendo con grandes intereses, otros medianos y pequeños con orientaciones más estrechas, sin que ninguno de los modelos institucionales predomine con claridad.

Estalla una crisis de carácter estructural de gran magnitud. El presupuesto federal destinado a CyT sigue por debajo de 0.5% del PIB; las actividades científicas y tecnológicas no forman parte de las prioridades del gobierno federal. Aunque los temas de competitividad y productividad se han convertido en asuntos estratégicos de la agenda nacional, solo de manera esporádica y vaga son vinculados con la capacidad de desarrollo científico y tecnológico.

La falta de renovación de la planta de investigadores del país es preocupante; las tasas de incorporación de investigadores jóvenes son muy bajas y la edad promedio de los investigadores es de entre 57 y 59 años. Se agudizan en el seno de la comunidad y salen a la luz pública visiones conflictivas sobre políticas de ciencia y tecnología entre científicos puros y tecnólogos. Los actores políticos reconocen que al Conacyt le falta capacidad de coordinación y se crea un nuevo organismo para el manejo de las políticas públicas en materia de CyT, más eficiente y con mayor capacidad de coordinación de los diferentes intereses de los agentes que conforman el SNCyT.

La mayor parte de la facturación nacional por servicios de asesoría y consultoría científica y tecnológica corresponde a empresas extranjeras. La comunidad científica y técnica sigue sin tener un peso político importante para influir en la definición de los grandes problemas del país. Los investigadores y sus agrupaciones científicas y tecnológicas empiezan a jugar un papel central en la definición de las políticas de ciencia y tecnología.

En el 2012, obligados por las circunstancias y la crisis que vive el país, se logra una reforma del Estado; la sociedad mexicana se recompone, surgen nuevas estructuras organizacionales políticas, de gobierno, económicas, y el país inicia una etapa de prosperidad económica y desarrollo social acelerados, en la que los asuntos de ciencia y tecnología empiezan a ser revalorados como componentes estratégicos del desarrollo nacional.

La Academia Mexicana de Ciencias lanza un plan de resistencia para conservar sus privilegios y su carácter elitista. Se ha intensificado la fragmentación presupuestaria en la investigación y desarrollo científico y tecnológico; el presupuesto promedio por proyecto de investigación es - descontando la inflación- 20% menor que en el año 2006.

En el año 2014, la gran mayoría de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología se formalizan, asignándoseles patrimonio propio. El gobierno federal y los gobiernos estatales, reconociendo que la población tiene una cultura científica y tecnológica muy pobre y que ello tiene repercusiones negativas para el desarrollo del país, en cuanto a la existencia de menos alumnos en los campos científicos y tecnológicos, menores tasas de adopción y adaptación de tecnologías, menor comprensión de la importancia económica de los desarrollos tecnológicos y las innovaciones, etc., lanza un ambicioso programa de divulgación de la ciencia y la tecnología, con mayor fomento del periodismo científico de calidad, los museos tecnológicos, programas de conferencias de divulgación, “semanas de la ciencia y la tecnología”, etc.); como parte de dicho programa se adopta una política enérgica de difusión y divulgación de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas realizadas en el país.

En el 2014...la cultura de evaluación consolidada, da un cambio estructural en todos los niveles del SNCyT hacia una mayor rendición de cuentas; de igual manera las universidades y centros de investigación rinden cuentas y responden a sus clientes.

Se implantan políticas claras para el reclutamiento de doctores jóvenes en las IES que realizan investigación y desarrollo tecnológico. Las remuneraciones que reciben los miembros del SNI se incorporan a sus salarios. Se implanta un Plan Nacional para Investigadores de Carrera, como instrumento para fomentar vocaciones e incrementar el número de investigadores, y se incrementa la infraestructura científica y tecnológica para dar empleos bien remunerados.

Entre los años 2013 y 2020 se crean entre 5 y 8 mil nuevas plazas para investigadores. En el año 2014, el gobierno federal establece que todos los contratos con proveedores extranjeros deben incluir programas de transferencia de tecnología. En el 2015, la educación preparatoria en el grado 12 se vuelve obligatoria. El gasto nacional en CyT está todavía por debajo de 1% del PIB. México sigue mostrando incapacidad para realizar tareas de inteligencia competitiva; prevalece el paradigma de que se debe investigar e inventar todo en el país. Se establece un nuevo marco político para estimular el crecimiento de polos de desarrollo científico y tecnológico. El desarrollo científico y tecnológico de las distintas regiones del país es más homogéneo. El gobierno federal crea un fondo importante para apoyar la creación de pequeñas, medianas y grandes empresas, de alto valor agregado, basadas en el desarrollo de CyT. Más de la mitad de las universidades públicas estatales han incorporado las tareas de investigación como parte esencial de sus actividades cotidianas. El 40% de la inversión nacional en investigación y desarrollo tecnológico corresponde a las empresas privadas. Los científicos y tecnólogos, agremiados, actúan como grupos de presión para la defensa de sus intereses. Se crea el Sistema Nacional de Innovadores o Tecnólogos, similar al SNI, como mecanismo de reconocimiento a los logros de los tecnólogos; se abre el debate sobre cómo evaluar las tareas de desarrollo tecnológico e innovación. El gobierno federal, las universidades y las cámaras empresariales unen esfuerzos para reforzar la capacidad tecnológica y de ingeniería del país.

En el año 2017, la incapacidad acumulada de los sectores productivo, gubernamental y social para absorber y brindar empleo satisfactoriamente remunerado a los egresados del sistema de posgrado genera una crisis sobre aprovechamiento de los recursos humanos que forma.

En el 2015...los científicos y tecnólogos, agremiados, actúan como grupos de presión para la defensa de sus intereses.

La matrícula de las carreras científicas cae a su nivel mínimo histórico de los últimos 20 años. Los servicios educativos universitarios están fuertemente influidos por universidades extranjeras radicadas en el país, mismas que ven en el mercado de dichos servicios una importante área de negocios. La mayor parte de los apoyos públicos a la ciencia y la tecnología se orienta a investigadores jóvenes, los investigadores consolidados tienen otras fuentes de apoyos. En el año 2018, se tienen tasas de innovación muy bajas. Los países firmantes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, inician negociaciones para integrarse en un mercado común y abren sus fronteras a las contrataciones de investigadores y profesionistas de la región; la integración de los tres países deja de ser solo comercial para incorporar asuntos educativos y de investigación. Hacia el 2018, se empiezan

a incrementar los niveles de productividad y competitividad de los sectores productivos del país. Desaparece el SNI; las instituciones de ciencia y tecnología evalúan a sus investigadores con criterios uniformes y probados, y los estímulos económicos del SNI se integran a los salarios de los investigadores.

En el 2020, la inversión nacional en ciencia y tecnología rebasa por primera vez 1% del PIB. El 65% de dicha inversión la aporta el sector privado; el 35% restante corresponde al financiamiento público, dirigido a apoyar principalmente la ciencia básica. Un número importante de científicos y técnicos mexicanos forman parte del personal de los centros internacionales de investigación y desarrollo tecnológico, producto de la cooperación internacional. La mitad de la facturación nacional por servicios de asesoría y consultoría científica y técnica corresponde a empresas nacionales.

De los escenarios anteriores para la elaboración de criterios evaluativos se adoptará el **escenario alternativo** por dos razones: en primer término porque los expertos reúnen metodológicamente en él las configuraciones de los escenarios deseables y probables, lo cual le da mayor solvencia en los futuros que plantea. En segundo lugar, volviendo los ojos al actual Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se encuentra mayor congruencia con lo formulado en el escenario alternativo.

Es oportuno aclarar que los escenarios descritos anteriormente, no son producto de la imaginación, sino de una disciplina como la prospectiva en la cual se explican y construyen posibles futuros, teniendo en cuenta las evoluciones de variables cuantitativas, cualitativas, así como la dinámica de los comportamientos de los actores implicados, frente a las barreras u oportunidades que se presenten en un tiempo por venir, en este caso respecto de la ciencia y la tecnología.

Ahora bien, como lo plantea Gómez Castañedo “la idea de saber del futuro ha pasado por la inquietud de imaginar el devenir, inventarlo, proponerlo, calcularlo, o lo que hoy se nos presenta como enorme compromiso: construirlo.” (2010, p.10).

Una vez que se han presentado escenarios calculados, y en complemento a ellos, en el siguiente apartado se exponen, las propuestas formuladas por investigadores nacionales y por reconocidos científicos que han ocupado cargos gubernamentales, la rectoría de alguna universidad, o poseen un liderazgo en alguna de las áreas de las ciencias en nuestro país. El valor de dichas propuestas no radica en su cálculo sino en la experiencia de los sujetos para expresar libremente su postura frente a diferentes tópicos para mejorar el desarrollo de la investigación en el país en general y en particular en las IES.

1.5.3 Propuestas de los investigadores para mejorar la investigación en las universidades.

Las opiniones que se exponen a continuación son extraídas de manera sintética del documento “Encuesta a los miembros del SNI para identificar los principales factores que influyeron en el desarrollo de su carrera como investigador” (Fresán, 2003, pp. 45-96).

De igual manera, se retoman las perspectivas planteadas por reconocidos científicos en el evento “Mesas-Debate sobre la Ciencia en México” organizadas en el 2009 por Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. En dicho evento se produjo el documento titulado “El debate de la ciencia en México” editado de manera conjunta por las organizaciones mencionadas y distribuido por el FCCyT, (2010a).

Las propuestas se han ordenado en torno a los mismos ejes temáticos en que fueron estructurados dentro de los enfoques de organismos internacionales y la Ley de Ciencia y Tecnología. Dichos ejes son: la planeación y normatividad, el financiamiento y gestión, la evaluación de la calidad de la investigación, la formación y productividad de los investigadores y la vinculación de la investigación con el sector productivo y la sociedad.

1.5.3.1 Planeación, evaluación, gestión y normatividad de la investigación. Una demanda importante que formulan los investigadores encuestados por Fresán (2003) es el establecimiento de políticas de Estado de apoyo a la investigación, que evidencie que la ciencia y la tecnología son fundamentales para el desarrollo de la sociedad, donde se establezca el compromiso y los mecanismos para asignar recursos suficientes, así como la articulación entre los gobiernos locales y academia. Los investigadores señalan que mientras se carezca de dicha política se trabajará con muchas limitaciones y aún más en provincia.

Los investigadores sostienen que para el fortalecimiento de la investigación científica en las IES estatales, se requiere establecer programas y proyectos nacionales y regionales de investigación de desarrollo de la ciencia a largo plazo que superen los cambios sexenales, se determinen las prioridades respecto de los conocimientos regionales; se fijen objetivos en materia de investigación básica, posgrado nacional y sobre el desarrollo científico-académico de la universidad estatal.

Sobre la **definición de la política científica**, los investigadores reclaman participación en la elaboración de propuestas para el diseño de políticas y lineamientos para definir el rumbo de la investigación en la universidad pública hacia el desarrollo tecnológico y la creación de empresas de alta tecnología.

Por otra parte, las perspectivas más relevantes que sobre la planeación de la investigación sostuvieron los investigadores en el evento “Mesas-Debate sobre la Ciencia en México” (FCCyT, 2010a) giraron en torno a la agenda científica, las prioridades en materia de ciencia básica y aplicada, la interdisciplinariedad, la descentralización y la identidad institucional en materia de investigación.

Según lo señalan los integrantes del FCCyT en materia de planeación:

La gran tarea pendiente es identificar los proyectos y planes de investigación, de desarrollo y de innovación [determinando] de manera específica: quiénes son los principales actores, dónde se llevarán a cabo los proyectos, cuánto dinero costarán, cuántas personas involucrarán, cuál será su crecimiento académico y profesional en el proceso y, lo más importante,

cómo se justifican dichos proyectos en términos de los resultados esperados. México, según se aprecia, no está dispuesto a inyectar mayores recursos (privados o públicos) a actividades que no le reportan seguridad social, bienestar generalizado o mayor gobernabilidad. Así, el gran reto de los próximos meses será identificar, por regiones, disciplinas y organizaciones, los proyectos que los mexicanos habremos de fomentar para alcanzar los niveles de desarrollo que deseamos. (2006c, p. 9)

En relación a la **agenda científica** De la Fuente sostiene que:

Hay que construir una nueva agenda para la ciencia en México. Una agenda que permita: [...] incorporarse al sistema educativo, desde la educación básica. [...] crear espacios intermedios entre la Universidad y la empresa, para lograr que los productos de la ciencia –directos o indirectos– se incorporen al aparato productivo nacional. [...] que incluya esquemas de colaboración multidisciplinaria -como el modelo de los proyectos impulsados en la UNAM, por las coordinaciones de la Investigación Científica y de Humanidades. (2010, p. 32)

Manzanilla (2010, p. 82) por su parte agrega que es importante avanzar en cuatro vertientes: continuar la investigación básica o teórica, que es generadora de nuevas propuestas y reflexiones; en el estudio tradicional de los núcleos disciplinarios, que en su tiempo marcaron la separación de los campos del conocimiento; en la indagación sobre asuntos emergentes, que requieren la solución de problemas que afectan a las sociedades en nuestros días; y en la de los campos de frontera, que son campos de innovación y ópticas nuevas, ya que las fronteras entre las disciplinas se han vuelto permeables.

Según Beyer (2010, p. 59), “dos factores son fundamentales para promover el desarrollo de los investigadores y aumentar la productividad en instituciones con recursos escasos: uno, La selección de temas de adecuados estudios y dos el desarrollo de colaboraciones nacionales e internacionales.”

En cuanto a la elaboración de políticas, investigadores expertos como Herrera sostiene que es necesaria la:

Elaboración de políticas unificadoras de desarrollo de los centros de investigación de las universidades para determinar cuáles van a ser los criterios para evaluar el trabajo que se está realizando en términos de calidad, de originalidad y de impacto. Estos criterios serán el reflejo de las metas que se deseen perseguir: por ejemplo, hacer patentes, desarrollar tecnologías, licenciar y transferir tecnologías, crear empresas. En ese sentido, las instituciones deben tener una política que permita establecer a dónde queremos llegar. Muchas veces queremos que sea el SNI el que resuelva todo; sin embargo, las instituciones tienen una gran responsabilidad en definir sus propias políticas. (2010, p. 52).

Continúa señalando que:

Hay que empezar a hacer una política de Estado que determine hacia dónde va el país, hacia dónde va cada sector y, dentro de cada sector, hacia dónde van los centros de investigación. Precisamente quienes tienen mucho del conocimiento para poder plantear nuevas oportunidades y caminos hacia donde debería ir el país, somos los investigadores. Los políticos no tienen la información, ellos son los que toman las decisiones, pero deberían retroalimentarse de los investigadores. (2010, p. 52).

Martínez Palomo plantea:

Avizoro dos áreas de oportunidad. La primera es establecer realmente una política de Estado en ciencia y tecnología que defina los grandes temas en los que México puede ser líder, que sean de interés para la sociedad y que sean competitivos en un ambiente global. La segunda es la atención a los investigadores jóvenes, que en años recientes han visto disminuidas considerablemente las posibilidades de trabajar en México. (2010, p. 66).

Finalmente Florescano advierte:

Considero que esa separación entre el científico y quienes toman las decisiones políticas ha sido negativa. Creo que el científico, el investigador, el profesor debe volver a conectarse con su entorno político para intervenir en las decisiones que afectan a las ciencias, y creo que también debe cambiar la concepción que el investigador y el profesor tienen de su relación con la sociedad. Yo los veo distanciados de su entorno social, con muy notables y espléndidas excepciones. (2010, p. 112).

En cuanto a las prioridades sobre ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico, los expertos como de la Fuente, afirman que “la primera prioridad que deberíamos tener claramente identificada todos –científicos, funcionarios, medios de comunicación– es que hay que preservar lo que tenemos.” (2010, p. 31). De la Peña señala que “se pone énfasis en el desarrollo de la tecnología, pero se descuidan las ciencias básicas y de algunas otras áreas. Se debe cuidar el desarrollo de la ciencia básica, de la aplicada y de todas las áreas.” (2010a, p. 149). Sobre este tenor Rodríguez sostiene: “tenemos que aplicar nuestra propia fórmula para desarrollar la ciencia aplicada, pero hay que entrar con el convencimiento de que se trata de algo complicado, y que va a requerir de la participación de muchísima gente de varios sectores de la sociedad.” (2010, p. 168).

Nuevamente De la Peña, sugiere:

Si queremos tener un mercado económicamente competitivo, si queremos una sociedad más homogénea, más justa, necesitamos mayor desarrollo y éste se va a obtener por medio de la ciencia y sus aplicaciones. ¿Qué ciencia exactamente? Esto depende de las prioridades. Pero hay que convencer a la sociedad de que lo que se hace en ciencia es importante. (2010a, p. 143).

Se hace énfasis en atender los problemas que atañen a la ciencia de manera multidisciplinaria e interdisciplinaria y el abandono de realizar ciencia desde la perspectiva unidisciplinaria, Bolívar Zapata sugiere entonces que:

Los problemas científicos relevantes que hoy estamos atendiendo y estudiando, son cada vez más multidisciplinarios; por ejemplo, el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación ambiental. Para el análisis relevante de éstos, se requiere la participación concertada de especialistas de varias disciplinas, con la finalidad de contender y contemplar el análisis desde diferentes ángulos y analizar todas las variables. (2010. pp. 38-39).

Beyer, afirma que:

La decisión de investigar un problema determinado debe surgir de un análisis realista de varios factores: preparación del investigador, recursos disponibles para realizar el trabajo, posible interés y, por consiguiente, apoyo de las instituciones locales o nacionales al tema de estudio y posibles ventajas competitivas del propio medio respecto a otras instituciones nacionales y extranjeras. (2010, p. 59)

Bolívar Zapata considera que:

Sin descuidar el avance de las disciplinas tradicionales hay que crear estos nuevos espacios de estudio inter y multidisciplinario en las universidades. Al hablar de multidisciplinaria es muy importante señalar que se incluyen indudablemente las disciplinas sociales y humanísticas, pues ya no es posible ni conveniente dejar fuera las variables sociales y humanísticas, al analizar las grandes problemáticas. [...] En tal sentido, un uso adecuado del presupuesto implicaría la formación de nuevos recursos humanos en este contexto de la multidisciplinaria. (2010, p. 39)

Para Yacamán “la gran ventaja que tiene el sistema científico mexicano es hacer cosas a través de diferentes campos: la innovación entre personas de diferentes disciplinas. Eso es algo que en Estados Unidos cuesta mucho trabajo.” (2010, p. 82). Manzanilla recomienda “incentivar la creación de grupos de investigación de carácter interdisciplinario, que se aboquen a resolver problemas que nunca han sido abordados.” (2010, p. 141).

Como ejemplo de trabajo interdisciplinario dentro de una universidad, Manzanilla (2010) expone lo realizado en la UAM, la cual cuenta con una estructura encaminada al trabajo interdisciplinario, conformada en redes horizontales y no en disciplinas y cortes disciplinarios verticales, como en la UNAM, permite la movilidad de una unidad a otra, facilita los posgrados interdivisionales, donde pueden participar conjuntamente los físicos con los investigadores de ciencias sociales y con los arquitectos. Esas redes horizontales, se privilegian por encima de estructuras donde hay una cabeza.

Por otra parte Manzanilla pregunta: “¿Cómo vincularnos con las universidades y los centros de investigación de los estados?” (2010, p. 92). Recomienda, primero que hay que ver el potencial existente para estar juntos en la labor de descifrar un problema que requiere distintas ópticas. En seguida se necesita movilidad que permita a las universidades plantear los problemas e incorporar a gente interesada en la solución conjunta de ellos. En tercer lugar, armar los grupos interdisciplinarios que aborden un objeto del conocimiento suficientemente complejo. Finalmente, el trabajo interdisciplinario incide en una nueva forma de producción del conocimiento lo cual requiere cambiar las políticas de evaluación.

Una voz en el desierto en el sentido de desarrollar una identidad propia en materia de investigación en cada una de las IES, es la Beyer al plantear que:

Las universidades de provincia deberían establecer programas de investigación que, con base en un análisis, contemplaran como determinantes su viabilidad, su pertenencia al medio y sus ventajas comparativas. El objetivo ideal de estos programas sería el de establecer verdaderos nichos de conocimientos que le dieran a la institución una personalidad propia y reconocible. (2010, p. 60)

Sobre la planeación de la investigación en las entidades Juaristi (2010) recomienda continuar con la descentralización de los posgrados y programas de investigación. Martínez (2009), presidente de la REDNACECYT, cifra su atención en cuatro puntos: consolidar a las IES y a los Consejos Públicos de Investigación, asegurar que la innovación se sustente en ciencia y tecnología, tener una visión futura integrada y establecer un sistema de innovación regional.

1.5.3.2 Evaluación de la investigación. En la encuesta de Fresán, (2003), respecto de la evaluación de la investigación, los investigadores sugieren que existan procedimientos públicos para la evaluación del trabajo de los investigadores de cada disciplina. Reconocer en los sistemas de evaluación y promoción el aporte que hacen los investigadores a las universidades cuando consiguen financiamiento externo para sus proyectos ya que estos recursos se incorporan al patrimonio y las fortalecen. Se considera necesario idear criterios que permitan juzgar la participación en cuerpos académicos, la producción en ciencias sociales, el trabajo de grupos de investigación, la apreciación del trabajo científico de los jóvenes investigadores.

*En cuanto a establecer un **sistema de evaluación nacional** de la investigación, los académicos consideran que se deben establecer criterios para el reconocimiento de instituciones de excelencia con el apoyo requerido para su sustento y fortalecimiento, identificar las instituciones que han establecido las normas de excelencia. Tales instituciones deben constituir un sistema nacional más importante que el sistema actual de reconocimiento y apoyo exclusivamente individual. Fomentar la apertura a la autoevaluación y a las evaluaciones externas que permitan a la institución contar con la justipreciación del trabajo en el propio país y no solamente en el extranjero.*

Sobre el SNI Drucker sostiene “deberíamos reflexionar muy profundamente acerca de qué es lo que se debe hacer en los próximos [...] diez años con el Sistema Nacional de

Investigadores, cuáles van a ser los criterios de investigación que tienen que imperar y arriesgarnos a hacer cosas diferentes para poder elevar la calidad del trabajo científico.” (2005, p. 55).

De la Fuente (2010) recalca que la comunidad científica debe voltear hacia adentro con mayor autocrítica, puesto que si bien hace 50 años se formó la Academia Mexicana de Ciencias y hace 40 años se creó el Conacyt, no obstante se siguen escuchando argumentos que se repiten por décadas. En este sentido Herrera cuestiona “¿cómo puedo hacer investigación si no soy crítico de la investigación de los demás, pero sobre todo de mi propia investigación?” (2010, p. 46).

Sobre los **criterios para evaluar la calidad de la investigación**, Florescano (2010) señala que sea la propia comunidad científica la que fije las normas, los métodos y los sistemas de clasificación que evalúen el desempeño científico.

Sobre la calidad de la investigación Yacamán, afirma que “el SNI es el gran instrumento para impulsar la calidad. Es decir, exigir calidad, no cantidad” (2010, p. 138)

Al respecto Herrera expone:

Sobre los criterios de excelencia, tengo el ejemplo del Instituto de Biotecnología de una Universidad en Bélgica: si hay 40 investigadores, es necesario hacer 15 publicaciones, de las cuales más de seis deben ser en revistas de alto impacto. Pueden publicar todo lo que quieran, pero hay que cumplir con una cuota de publicaciones en revistas de un factor de impacto superior a ocho; las publicaciones de menor impacto no cuentan. (2010, p. 48)

Manzanilla (2010) señala que la creatividad, la capacidad de interpretación, el diálogo interdisciplinario son la base para el avance cualitativo del conocimiento lo cual debe ser reconocido. Propone por ejemplo que los productos de un grupo de investigación sean evaluados conjuntamente para que se vea cómo el grupo de investigación avanza en el conocimiento de un problema complejo y de frontera. Las tesis de los estudiantes de licenciatura sean valoradas en el nivel I, los avances de los investigadores en el nivel II, los libros y artículos sean de nivel III.

Respecto de la evaluación en las ciencias sociales Florescano afirma que:

La calificación y la valoración de las ciencias en México provienen de las ciencias duras; el SNI y muchas otras formas de valorar y clasificar a las ciencias sociales están tomadas del modelo de las ciencias duras. Lo que necesitamos es que los modelos de las ciencias sociales se equiparen al mismo rango, pero que no nos juzguen con las valoraciones de las ciencias duras. (2010, p. 113)

Según Bolívar Zapata, (2010) otro aspecto muy importante que debiera incluirse en la evaluación, es la participación de los profesores-investigadores en los cuerpos colegiados.

Ya que el haber participado durante cierto tiempo en uno o varios cuerpos colegiados es una actividad que debería proporcionar cierto reconocimiento y puntaje a los académicos.

El mismo autor continúa afirmando:

Debería haber una evaluación diferencial, porque el joven tiene que dedicar 70-80% de su tiempo a hacer investigación, y tendría 20-30% para las otras tareas. En cambio, los investigadores a partir del nivel II del SNI ya tienen una línea de investigación definida y, en ese caso, la investigación sólo significaría alrededor de 50% de su tiempo; le quedaría 50% para docencia, formación de recursos humanos, divulgación, desarrollo tecnológico y participación en cuerpos colegiados. El investigador del SNI nivel III debe tener un perfil de liderazgo, no sólo en la línea de investigación, sino en la realización de las otras actividades. (2010, p. 41)

El autor mencionado sostiene:

Tenemos que avanzar en el desarrollo tecnológico, a través de la vinculación y en su evaluación académica, para que realmente se consideren éstos también como productos primarios de la investigación científica y tecnológica, y se consideren en el SNI como parte de los aspectos relevantes a evaluar. (2010, p. 41).

Finalmente, Bolívar Zapata propone avanzar en la “definición de los criterios de evaluación del desarrollo tecnológico y conformar comisiones ad hoc para evaluar los desarrollos tecnológicos y el conocimiento aplicado.” (2010, p. 41).

1.5.3.3 Gestión de la investigación. En la encuesta de Fresán (2003), respecto de la gestión financiera, los académicos advierten que es importante considerar que el compromiso de la institución debe estar puesto en gestionar recursos adicionales al presupuesto universitario para la operación de proyectos; facilitar el trabajo de campo, mejorar y ampliar las instalaciones. Debe existir una estrategia de apoyo a las gestiones individuales o colectivas ante organismos de apoyo financiero. Para ello es imprescindible un diseño de gestión que apoye de manera efectiva las actividades de investigación y no las entorpezca.

En la encuesta aludida los investigadores comentan que para mejorar la gestión de la ciencia en las universidades se necesita profesionalizar a los responsables de la administración y la gestión universitaria; debe existir un perfil para los directores de las facultades, ya que en su mayoría no tienen interés por las actividades académicas, de investigación y posgrado.

En el estudio de Fresán (2003) los científicos plantean que los vaivenes de la política no afecten los proyectos de consolidación de la ciencia en México. Que las instituciones reconozcan todas las labores que un investigador desarrolla y se le libere el tiempo necesario para cumplir con ellas, por ejemplo, dictaminación de proyectos para el Conacyt, participación en comités, etc. Ya que es mayor el tiempo que se pierde en informar que el que se dedica a hacer lo que se va a informar, se pide que establecer una racionalidad en la

preparación de informes, disminución de trámites, evaluaciones, lo cual se señale en una normatividad.

En lo concerniente a la **legislación**, existe un reclamo generalizado por la existencia de una legislación institucional que respalde la investigación; en dicha legislación se deberá contemplar un mayor reconocimiento a la labor de investigación por parte de las autoridades universitarias. La reglamentación debe ser adecuada y clara que impida el abuso de la autoridad, la prevalencia de reglas para el funcionamiento del posgrado, de los grupos de investigación y la construcción de un ambiente de desarrollo integral humano tanto para alumnos como para investigadores.

Por otra parte los expertos reunidos en las “Mesas-Debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010a), proponen cambios que tienen que ver con la colaboración entre instituciones, la descentralización, la mejor organización y la toma de decisiones.

En materia de colaboración Bolívar Zapata plantea que:

La UNAM, los institutos nacionales y los centros públicos de investigación hagan un compromiso de colaboración mejor concertado con las IES de los estados, para incrementar esfuerzos que permitan ampliar y aprovechar inteligentemente con los recursos que cuentan. (2010, p. 38)

Continúa diciendo:

En Europa, en Estados Unidos y en países desarrollados los campus entre universidades se están integrando y son espacios cada vez mejor compartidos. No es sencillo en tanto que se deben inventar nuevos espacios y esquemas de colaboración-evaluación, pero éstos son precisamente los que deberán permitir tener programas docentes, proyectos de investigación e infraestructura compartidos y mucho más. (2010, p. 38).

Al respecto Beyer confirma que:

Una cualidad esencial para el éxito de los investigadores es la capacidad para colaborar con otros investigadores nacionales e internacionales. Esto permite complementar los estudios con enfoques conceptuales y metodológicos que van a enriquecer la investigación. La colaboración interinstitucional y entre diferentes grupos de investigadores ha sido afortunadamente estimulada por diversos programas tanto de la SEP como de CONACYT, a través del establecimiento de redes con propósitos comunes. (2010, p. 61).

Respecto de la desconcentración de la investigación, Bolívar Zapata subraya que:

Es importante seguir desconcentrando la investigación científica del área metropolitana de la ciudad de México. Desde los años 80, la UNAM se ha esforzado en facilitar que diferentes regiones del país tengan la

posibilidad de asociarse a los centros, colaborando así en la consolidación de las universidades públicas de los estados de la República. Gracias a ello se tiene en Morelos y otros estados, comunidades académicas más sólidas. (2010, p. 37).

Con el fin de mejorar la organización afirma De la Peña que:

Lo importante no es que las redes de científicos trabajen en problemas conjuntos, sino que se conozcan unos a otros y que, organizadamente, piensen hacia dónde debe ir la ciencia y sus aplicaciones; de qué manera las diferentes disciplinas y áreas de la ciencia puedan tener un impacto en la sociedad, en la política y en el desarrollo económico del país. Creo que necesitamos estar más organizados y mejor relacionados, y ahí se necesita la voluntad política del gobierno para reunir a los científicos, las autoridades gubernamentales, las empresas, los industriales para tomar decisiones sobre los rumbos que debe seguir el país. (2010a, p. 148).

Bolívar Zapata (2010) subraya que el esfuerzo de organización académica en los espacios actuales y futuros debe cambiar hacia la organización y conformación de grupos y consorcios de grupos de investigación, enfocados hacia el análisis de problemáticas y líneas de investigación específicas. Considera que organizar el esfuerzo científico de manera multidisciplinaria y multi-institucional alrededor de programas científicos, sociales y tecnológicos, conlleva un esfuerzo importante que debiera incluir el cambio en los paradigmas de los procesos de evaluación académica.

Finalmente, en torno a la toma de decisiones Herrera señala que:

Deberíamos establecer esquemas que permitan tomar decisiones con mucha más agilidad. Por supuesto que no se trata de contratar dictadores que ignoren la opinión de los investigadores, pero que si a alguien se le contrata para dirigir una institución, se le den las libertades y el apoyo para que después de consultar tome acciones encaminadas a mejorar esa institución sin tener que obtener un consenso que, a veces, es imposible obtener. (2010, p. 50)

1.5.3.4 Perspectivas sobre el financiamiento. En torno al financiamiento de la investigación a nivel nacional conviene tomar en cuenta la sugerencia del Conacyt al proponer que:

El planeado y ordenado despliegue de recursos económicos hacia la educación efectuado por las economías más avanzadas desde la primaria hasta el posgrado ha permitido crear una masa crítica de científicos e ingenieros altamente capacitados, quienes abordan los temas prioritarios y de frontera en la investigación. Asimismo, sus instituciones cuentan con sólidos equipos de trabajo multidisciplinarios que se abocan a diversos proyectos, lo que ha contribuido al avance del conocimiento. Estas labores se efectúan en las principales universidades e institutos de investigación y los resultados que producen al ser exitosos podrían

convertirse en insumos esenciales para el futuro de otros campos del saber científico y tecnológico. (2007a, p. 22).

En la encuesta de Fresán (2003) algunos investigadores proponen la creación de un programa federal de apoyo a los científicos de las universidades de los estados, ligado con un programa institucional permanente de apoyo a la ciencia que garantice su continuidad. Brindar mayor apoyo a los proyectos de investigación básica, para la investigación en nuevas tecnologías y a proyectos de investigación a través de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología; dotación de infraestructura física, de sistemas bibliotecarios adecuados y actualizados; para la permanencia de programas para la instalación, repatriación y retención de jóvenes investigadores; contar con equipos de trabajo sobre los que se tenga mayor control con la figura del profesor asistente, técnico, asociado posdoctoral, etc. Considerar mecanismos de apoyo fiscal a la investigación para la importación de equipos e insumos.

En la encuesta mencionada fueron reiteradas las propuestas de los investigadores concernientes al **salario y a la estabilidad laboral**. Consideran que el salario es poco atractivo para la cantidad de trabajo que implica la investigación, por lo cual se debe ofrecer sueldos dignos ya que el sueldo con becas al desempeño genera inestabilidad; recomiendan que al inicio de la carrera de investigador, el salario debe ser bueno, a la mitad de su vida muy bueno y así mantenerlo hasta el retiro. En función de este tipo de salario se deberá exigir altos estándares de calidad en la investigación.

El reconocimiento formal de la carrera de investigador en las IES contribuiría al fortalecimiento de la investigación en las más débiles y la movilización de investigadores a otros Estados.

Sobre la **estabilidad laboral** requieren que se formulen criterios que permitan la movilización de investigadores a otros estados, conservando las mismas condiciones salariales y la antigüedad lograda en la institución de origen; plantean que una situación laboral estable redundaría en mejores resultados, de tal suerte que renovar contratos por uno o medio año es tedioso y consume mucho tiempo. Solicitan romper el círculo vicioso, por el cual por una parte, los apoyos más grandes los reciben los investigadores que más publican, no obstante su evidente falta de calidad y por otra parte, se margina a los que menos publican, aunque la investigación probablemente sea de mayor calidad.

Por su parte Bolívar Zapata (2010) considera que los Fondos Mixtos y los Fondos Sectoriales que coordina el Conacyt, las secretarías de Estado y los estados de la República, constituyen herramientas poderosas para concertar esfuerzos a nivel regional, interinstitucional y multidisciplinar. Sin embargo, opina que se debería presionar para que las secretarías de Estado y los gobiernos estatales canalicen más recursos a estos Fondos.

1.5.3.5 Perspectivas en relación con la formación y desempeño de los investigadores. Entre las propuestas recabadas por Fresán (2003) se plantea contemplar la **Figura de Investigador** tanto en el ámbito nacional como internacional. A nivel nacional implicaría el

reconocimiento del sector gubernamental a la carrera de investigador como parte esencial del desarrollo del país; el reconocimiento formal de la carrera de investigador en las instituciones de educación superior contribuiría al fortalecimiento de la investigación en las más débiles y la movilización de investigadores a otros Estados.

La “**creación de la carrera de investigador nacional**” implica una postura política federal en la cual se preserve la autonomía del investigador, se propicie su creatividad, la investigación original y la formación de recursos humanos. Una política de Estado en esta materia podría orientar a las instituciones a diseñar un programa de re-categorización de plazas que motive a los investigadores, al Conacyt y a la SEP a que otorguen los apoyos necesarios para que sea posible.

En cuanto a la **carrera de investigador**, consideran necesario que las universidades dispongan de una política transparente sobre el otorgamiento de categorías a sus profesores y que estas decisiones sean tomadas exclusivamente considerando el punto de vista académico y no el amiguismo, ni el compromiso político; adoptar una estructura de categorías con muchas subcategorías para que cada dos años mediante evaluaciones externas se promueva o se sancione a los investigadores de acuerdo a su rendimiento.

Sobre la **permanencia de los investigadores** en las instituciones estatales los académicos encuestados consideran que mientras no exista una homologación de salarios para los investigadores a nivel nacional, difícilmente se consolidarán serios grupos de investigación. La diferencia de percepciones, en las universidades estatales y universidades federales, es tan considerable que ha provocado la migración de investigadores hacia las universidades de la Ciudad de México o la fuga de cerebros al extranjero.

De igual manera para la permanencia de los investigadores se hace necesario contar con programas de repatriación y retención de investigadores, a corto, mediano y largo plazos así como la creación de un programa de estímulos que incentive a los investigadores a permanecer en las universidades públicas.

El reclamo de equidad, los investigadores de las IES estatales incluye también establecer mecanismos que se equiparen **las condiciones de trabajo** de las universidades estatales con las de la UNAM, el Cinvestav-IPN y los Centros SEP-Conacyt. Estas condiciones de trabajo van desde sueldos y políticas de asignación de estímulos al desempeño del investigador, hasta el desarrollo de infraestructura académico-administrativa que haga competitivo al investigador

Sobre la **formación de cuerpos académicos** señalan que es necesario contar con un apoyo institucional para el desarrollo y consolidación de grupos de investigación, sí como para apoyar los esfuerzos individuales. Se incluye la necesidad de privilegiar la existencia de buenos líderes de investigación que favorezcan la formación de investigadores y la consolidación de grupos de trabajo; abolir los problemas derivados de la perpetuación de grupos de poder a través del continuo cambio de directores de unidades académicas, jefes de grupos, etc.

Sobre la **formación de grupos y redes de investigación**, los investigadores esperan que las instituciones generen condiciones de articulación de esfuerzos para lograr la colaboración entre investigadores de la misma institución y propiciar así la interacción con grupos multidisciplinarios de investigación dentro de un mismo *campus*, así como la integración de redes horizontales entre investigadores de un mismo tema y la constitución de grupos de investigación flexibles que reúnan académicos de diferentes instituciones y proyectos de investigación precisos.

Así mismo, los investigadores reclaman la existencia de una práctica de recepción de investigadores visitantes que enriquezcan el trabajo académico. Para ello solicitan que las instituciones sean más abiertas para el intercambio con el extranjero y que innoven estrategias para facilitar la movilidad académica. Se requiere promover las estancias académicas de corto y largo plazos en centros de investigación de mayor prestigio, fomentar el establecimiento de relaciones con cuerpos académicos de otras instituciones nacionales y extranjeras y propiciar la integración de redes de colaboración científica.

Una de las preocupaciones fundamentales de los investigadores **es la participación en eventos académicos** nacionales e internacionales a fin de ampliar y fortalecer las relaciones con colegas del exterior a fin de establecer colaboraciones e intercambio científico. Para este propósito los investigadores demandan apoyo financiero y una favorable política institucional que permita la movilización de investigadores a otros estados.

Por otra parte demandan preservar la libertad de investigación, es decir, la posibilidad de que los proyectos académicos se respeten, aunque en ocasiones no vayan de acuerdo con las políticas académicas de institución. En este tema existe una contraposición con los planteamientos de los expertos, pues para estos es necesario disminuir la investigación no institucional, aquella que tiende a ser individual, unidisciplinaria y apartada de los problemas nacionales.

Un área que debe formar parte de una **política de Estado** es el relativo al diseño de mecanismos para la **incorporación de los jóvenes** a la actividad científica. Entre las propuestas recogidas en este ámbito destacan las siguientes: reactivación de los programas de retención y repatriación, así como el de estancia posdoctoral. Debe haber políticas de Estado que orienten, desde fases muy tempranas, a los recursos jóvenes con un elevado potencial hacia la carrera científica en todos sus rubros. Apoyos decididos al desarrollo de investigadores jóvenes. A nivel institucional se requiere otorgar confianza a los nuevos investigadores, propiciar la consolidación de los nuevos cuadros, brindar el apoyo necesario al proceso de difusión de los resultados del trabajo académico.

Respecto a los **estímulos económicos** que se otorgan a los investigadores se reitera la necesidad de contar con un programa claro y continuo de estímulos a la productividad en la investigación por parte de las instituciones; hacer un seguimiento puntual de los investigadores nacionales, no sólo para medir su productividad, sino para estimularlos; adoptar criterios académicos que consideren la eficiencia del trabajo del investigador para el apoyo de infraestructura y para la difusión de los resultados de las investigaciones; otorgar

de estímulos, no necesariamente económicos tales como disminución en las cargas de gestión, sabáticos, etc., que sirvan al investigador como indicador de que se avanza por el camino correcto; crear sistemas de estímulos basados en criterios apropiados a los fines de la enseñanza y de la investigación; mejorar el ingreso económico, no estímulos sino con base en resultados o productos de la investigación.

En relación con la **formación de recursos humanos** se considera que ésta se constituye en parte sustancial de la investigación, por lo que es ideal que la investigación deba estar asociada a un posgrado y a una licenciatura para captar estudiantes con vocación genuina y dotados de cualidades indispensables para la actividad científica: curiosidad, objetividad y vitalidad; de esta manera la participación de los investigadores en licenciaturas es calificada como fundamental para despertar en los jóvenes el interés por la ciencia.

De igual manera la OCDE (2006), sobre la formación de recursos humanos para la ciencia, sostiene que el papel de las instituciones de educación superior en cuanto a la innovación regional consiste en adaptar sus actividades educativas, de investigación y de extensión para apoyar las necesidades de la industria regional así como las de otros participantes y personas en sus comunidades. A fin de desempeñar tal papel las instituciones requieren contar con capacidad de investigación, así como investigadores preparados y todas las condiciones que se asocian con esta actividad.

También se requiere contar con competencias administrativas, de negociación, interacción y de comunicación para tratar con otros participantes sociales más allá de la comunidad de investigadores. Al mismo tiempo, se necesita una base científica amplia y productiva. En este sentido los esfuerzos por elevar el nivel de preparación y calidad del personal investigador en las instituciones mexicanas deben mantenerse mediante el fortalecimiento del PROMEP y un apoyo adecuado a los estudios de posgrado dentro y fuera del país.

Se señala que igualmente es importante seleccionar a las instituciones estatales en relación con los programas de posgrado, ya que no todas podrían ser competentes en todas las disciplinas del conocimiento. En todo caso tendrían que tomarse decisiones al respecto, que deberán basarse en negociaciones y acuerdos con participantes regionales. Programas como el Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) y el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional del Posgrado (PIFOP), dan apoyo a las instituciones para establecer esquemas de posgrado en sus áreas de ventaja comparativa.

La OCDE subraya que:

Las sugerencias [anteriores] tienen implicaciones en la forma en la que el Conacyt asigna las subvenciones para investigación, así como los criterios de evaluación para otorgar reconocimientos profesionales y evaluar los programas de posgrado. A pesar de los incentivos que actualmente se da a las solicitudes conjuntas, la mayor parte de las subvenciones para investigación se asignan a investigadores individuales (más de dos terceras partes de las subvenciones de investigación en el Programa de Apoyo a la

Ciencia Básica). Esto se contradice con las teorías modernas de la generación y aplicación del conocimiento que abogan por una interacción extensa entre participantes. El esfuerzo del Conacyt para financiar redes de investigadores aún es limitado y no ha sido evaluado. (2006, p. 79-80)

También se requiere garantizar que los criterios para evaluar los programas de posgrado al igual que los de desempeño de los investigadores contribuyan a fomentar la participación de éstos en proyectos conjuntos con la industria y su interacción con colegas de otras instituciones y países. Los criterios que aplica a la fecha el Conacyt, como el conteo de publicaciones científicas que pondera menos la coautoría de artículos de investigación, desalientan la investigación en colaboración. (OCDE, 2006, p. 80).

Las políticas públicas desempeñan un papel en el apoyo de la internacionalización de la educación terciaria mexicana y, en especial, las actividades de investigación y desarrollo. En el caso [de la economía] mexicana, la colaboración con centros de investigación en la frontera del conocimiento puede ser un estímulo para la investigación local. Estos vínculos ayudan a los investigadores jóvenes y amplían la movilidad académica. [Actualmente] estos objetivos se comparten con el gobierno, pero que requieren de mayor apoyo público. (OCDE, 2006, p. 80).

Respecto a la **formación de investigadores**, en la encuesta de Fresán (2003), los académicos afirman que es urgente que las universidades públicas sostengan políticas de investigación institucionales de largo plazo, e idear mecanismos para que se recupere la calidad en las licenciaturas, con énfasis en la formación de investigadores.

Sobre este tema en las “Mesas-debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010a), Sánchez (2010) trae a colación la recomendación formulada por la UNESCO en 1964, en el sentido de que se debe tener como mínimo 200 investigadores por cada millón de habitantes, entonces considera que en estos momentos deberíamos tener 20 mil investigadores.

Ante la urgencia de formar investigadores las autoridades científicas opinaron que actualmente, se está acortando el proceso de formación de investigadores -aunque no por esto de abaratarlo- a fin de que puedan incorporarse más tempranamente a la vida productiva en el ámbito científico, así como en otros campos.

Sobre este proceso De la Fuente (2010, p. 32) pregunta “¿Cómo es posible que en tres años quieran formar un doctor? Pero, si lo están haciendo en Berlín, en Londres, en París o en Barcelona, ¿por qué no podemos hacerlo nosotros? Algo debe haber en estos nuevos modelos que están empezando a prender y al parecer, funcionan razonablemente bien.”

Sobre la formación de los investigadores en los posgrados varios autores recomiendan formar en habilidades para detectar y solucionar problemas del contexto, de las empresas y en la interdisciplina.

En las anteriores direcciones Beyer considera que:

El proceso de adaptación a nuevas líneas de trabajo se facilitaría mucho, si nuestros programas de posgrado estuvieran dirigidos a la formación de un investigador, más que de un técnico experto en un área muy estrecha del conocimiento, frecuentemente dependiente para su avance de tecnología costosa. Una de las habilidades de este investigador sería la de detectar problemas en su medio susceptibles de ser solucionados por la investigación con los recursos disponibles en su entorno. Esta capacidad depende de un conocimiento del país, de la región y de su sociedad. (2010, p. 59).

Manzanilla agrega:

Los posgrados deberían tener una instancia que se llame “orientaciones interdisciplinarias del posgrado”, donde los jóvenes que van a ser futuros investigadores se formen haciendo investigación en grupos, en seminarios interdisciplinarios de interpretación, de planteamiento de nuevas tecnologías, de apertura de nuevos campos del conocimiento. (2010, p. 82)

Rodríguez plantea:

Nos falta más gente formada en investigación aplicada. Así como aprendimos a hacer ciencia básica mandando gente a los institutos y a las universidades del Primer Mundo, se podría tener un programa de largo plazo para gente que hiciera investigación aplicada, aunque esto no se ha hecho porque es muy costoso. En investigación aplicada se requiere mucha gente, mucho tiempo y mucha más inversión que con la ciencia básica, la cual hasta cierto punto es mucho más fácil de instrumentar. (2010, p. 164).

Al respecto Sánchez cuestiona:

Se ha estado hablando de innovación y multidisciplinariedad. ¿Qué características deben tener los nuevos programas de doctorado que ofrecen las instituciones y centros de investigación? Los centros de investigación aplicada, todos ellos dedicados a la vinculación, tendrían que dar apoyo a la problemática de la empresa, ir a tocar la puerta de la empresa, pues sólo así se justifican. (2010, p. 131).

1.5.3.6 Perspectivas sobre la vinculación de la investigación. En torno a la reflexión que los científicos mexicanos realizan sobre la práctica misma de la investigación y su conciencia social varios participantes en la encuesta de Fresán (2003) consideran necesario crear una conciencia social, política y económica a los investigadores de este país, pues muchos de ellos viven muy apartados de los problemas que enfrentamos no solamente en el nivel de la ciencia. Para ello se plantea que no hay ningún mecanismo que sustituya al interés personal

del profesor-investigador, por una parte en la generación de conocimientos y por otra en la solución de problemas que le interesan a la sociedad. También observan que es preciso orientar la investigación hacia la búsqueda de resultados más que pensar sólo en la publicación científica, es decir, elaborar los proyectos sobre la base de preguntas claves que responder y no elaborarlo pensando solamente en la publicación de artículo.

A nivel institucional se requiere el establecimiento de mecanismos de vinculación eficientes con el sector productivo para desarrollar convenios que propicien la aplicación del conocimiento para la resolución de problemas reales; propiciar la comunicación entre investigadores y personal especializado en investigación y desarrollo tecnológico con niveles de doctorado; capitalizar una cantidad notable de trabajos que puedan desembocar en la obtención de innovaciones, desarrollos tecnológicos y patentes; crear instancias y mecanismos de vinculación entre grupos de investigación y los sectores sociales que pudiesen ser beneficiados con los resultados de la investigación; propiciar la colaboración de la industria en el financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico; concebir la vinculación con el sector público y la industria privada como un mecanismo de retroalimentación para la mejorar la docencia y la investigación.

Sobre la vinculación de la investigación con las empresas, en el “Debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010) los científicos Sánchez y Herrera opinaron que:

Hay que aplicar la cooperación internacional. Si nosotros pensamos en fármacos, por ejemplo, no existe un país en América Latina que haga investigación en fármacos y esto es así porque el juego no es de frijolitos; el juego es caro y, por eso, no entramos en él. En estos casos, la cooperación internacional podría servir. (2010, p. 130).

Lo que tenemos que hacer es fomentar la cultura de la vinculación tanto en el nivel de investigadores, como en el institucional y en el gubernamental para que se tenga el conocimiento para decir: tengo un descubrimiento, tengo portafolios de patentes suficientes como para traer inversión y generar una empresa. (2010, p. 48).

En Bélgica, pueden graduarse cinco doctores al año, pero con la condición de que estos doctores lleguen a ser, en un mediano plazo, líderes de laboratorios, no únicamente auxiliares de investigación o técnicos académicos. Además, deben dedicar 20% de su financiamiento externo a contratos de investigación con empresas privadas y tienen que generar una empresa cada cinco años. Si el instituto cumple con todo esto, se le da un apoyo de 20 millones de euros; si no cumple, hay un castigo. El sistema ha sido tan exitoso que, en sus primeros 10 años de vida, el instituto ha generado 4 empresas biotecnológicas. (2010, p. 49).

Un ejemplo importante sobre vinculación de la investigación y la tecnología según Orozco (2010, p. 123), se encuentra el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, el cual

“fue concebido como una institución que se apoya en la ciencia y la tecnología para resolver los problemas de la ciudad. No es una tarea simple pues es necesario crear las estructuras, físicas y de pensamiento, es decir, las cadenas de relaciones para que esto suceda.”

Para Yacamán (2010), otro ejemplo que habría que explotar, consiste en ser extraordinariamente fuertes en la instrumentación médica, porque se tiene gente muy buena en el diseño de equipos, ingenieros de primera, científicos que entienden el proceso y médicos que pueden alimentar dicho proceso.

El mencionado investigador considera que

Los científicos deberían estar totalmente vinculados a los problemas de nuestro país. Un ejemplo de vinculación es Israel: en un tema como el agua, ha hecho grandes avances. [Por otra parte], un ejemplo de no vinculación es Puerto Rico, donde se localiza buena parte de las empresas farmacéuticas estadounidenses y ahí la Universidad Nacional no tiene un departamento de farmacéutica relevante; es decir, la universidad nada tiene que ver con el entorno. (2010, p. 140).

Para Rodríguez (2010, p. 168) “hay que preservar a la comunidad de ciencia básica -que nos tomó varias décadas formar- y cuidar que, en la aspiración de tener innovación y mayor vinculación con la industria, no acabemos destruyendo el cuerpo de científicos básicos.”

El experto considera que es común pensar que si no invierte 100 veces más en ciencia básica, la ciencia aplicada no va a despegar y como esto no es factible, entonces mejor no hacer nada. Entonces, plantea que es necesario aumentar el presupuesto en la medida en que sea evidente que la ciencia impacta positivamente a la sociedad, al “hombre de la calle”. Para esto hay que publicar cosas en los periódicos, dar pláticas, o sea hacer que la ciencia esté presente en la cotidianidad.

Juaristi (2010, p. 159), sostiene que en la vinculación con el sector productivo, existen dos tipos de proyectos: aquellos que requieren investigación básica y que serían benéficos para ambas partes y proyectos más específicos, en los que el trabajo se oriente a resolver problemas concretos, éstos permitirían fortalecer los laboratorios del sector productivo.

Según Herrera (2010, p.47), hay que “otorgar apoyo para que un descubrimiento pueda ser patentado y protegido, que exista gente que pueda asesorar para ver si a partir de esas patentes o descubrimientos se pueden generar empresas. En general, [al respecto] hay falta de cultura en el sector académico.”

Yacamán (2010, p. 137), supone que “debe haber una reforma legal del tipo de la Ley Bayh-Dole de los Estados Unidos en versión mexicana, que permita la protección intelectual y que dé un camino claro para que el investigador, sin salirse de la ciencia básica, pueda hacer innovación.”

En fin, Juaristi sostiene que:

Necesitamos idear mecanismos de acercamiento entre las empresas y los investigadores. A los académicos nos cuesta mucho trabajo acercarnos a una empresa, no sabemos cómo abrir las puertas para hablar con la gente encargada de los desarrollos y de la investigación. Al mismo tiempo, los empresarios o profesionales que trabajan en dichas empresas carecen de tiempo para acercarse a las universidades y conocer a los investigadores. Para favorecer el contacto personal, podrían establecerse días en los que los profesionales de las empresas puedan visitar los laboratorios y las instalaciones académicas y de investigación. (2010, p. 160).

En torno a la difusión y divulgación de la ciencia los investigadores encuestados por Fresán (2003), consideran que para despertar el interés por la ciencia hay que reforzar entre los investigadores la vocación de difusor de la ciencia y fortalecer la divulgación de la información producida por las investigaciones. Además, plantean aumentar las facilidades para la publicación de los productos de investigación y para la participación en congresos y foros. Ofrecer mayores apoyos para la presentación de resultados en foros de especialistas.

De la Fuente (2010, p. 34), sobre este tópico, sostiene que “la ciencia hay que hacerla, hay que enseñarla y hay que divulgarla. Si no la difundimos no llega a la sociedad y la sociedad no la entenderá, no la apoyará, no le importará, porque está ocupada y preocupada por otras cosas.”

Por su parte Bolívar Zapata, considera que:

La comunidad científica nacional debe hacer un esfuerzo cada vez más importante de divulgación de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas con la sociedad mexicana, para involucrarla y convencerla de invertir mejor en ciencia y tecnología. Divulgar qué hacemos, por qué lo hacemos y por qué es importante la ciencia y la derrama tecnológica. (2010, p. 40)

Continúa diciendo que:

Un investigador establecido debe dedicar parte de su tiempo a escribir libros, a dar clases en preparatorias y facultades, pero también a la divulgación. Este último punto podría promoverse si, por ejemplo, el SNI solicitara que cada investigador escribiera un libro de divulgación cada dos o tres años, o impartiera al menos cinco conferencias de divulgación anuales sobre su tema.

Además, las escuelas primarias, secundarias, preparatorias y las universidades en sus primeros semestres, están ávidas de que los investigadores de las ciencias exactas, naturales y sociales, vayan a platicarles acerca de sus actividades de investigación. (2010, p. 42).

Antes de concluir el presente capítulo es preciso cuestionarnos ¿Hasta dónde las propuestas de los investigadores, formuladas en el inciso anterior, representan un verdadero reto para lograr la calidad de la investigación? ¿Qué tanto compromiso encarnan dichas propuestas para promover una verdadera renovación en la evaluación de la investigación de las universidades?

Para responder a estos interrogantes utilizaremos los planteamientos de la “pedagogía crítica”, los cuales si bien se aplican para deliberar sobre la lógica de la educación tradicional, aquí los emplearemos para cuestionar la postura adoptada por los investigadores frente a las condiciones impuestas por instancias externas a las universidades sobre la evaluación de la investigación.

1.5.4 Las perspectivas de los investigadores de cara a los planteamientos de la pedagogía crítica. La “pedagogía crítica” se sustenta en la “teoría crítica” de la escuela de Frankfort (1923),² la cual en sus planteamientos fundamentales parte de la crítica del mundo actual por la reducción de la libertad y la igualdad, subestima el carácter puramente instrumental del conocimiento y enaltece el conocimiento como fuente de liberación, como elemento indispensable para descubrir una nueva manera de leer la realidad, capaz de responder a las problemáticas sociales del mundo moderno.

La “teoría crítica” es un referente importante de la educación crítica, la cual implica que los que aprenden adopten una conciencia crítica respecto a las situaciones de opresión a las que están sometidos, fase inicial para conformar una conciencia crítica colectiva y en seguida dar paso a la lucha política social y cambiar las condiciones sociales opresivas. Solamente de esta forma, se considera que los educadores podrían contrarrestar los efectos del poder. Este es el punto de partida de la “pedagogía crítica”.

Si bien los fundamentos de la “pedagogía crítica” provienen de diversos autores,³ el marco de referencia que queremos construir para analizar las propuestas de los investigadores lo acotaremos a los principales planteamientos de Paulo Freire y Henry Giroux.

Pedagogía crítica versus pedagogía tradicional. Los pensadores de la “pedagogía crítica”, sostienen una postura en contra de la “pedagogía tradicional” caracterizada ésta por: respetar un rígido sistema de autoridad en donde quien tiene mayor jerarquía es quien toma las decisiones; obedecer un discurso dominante que sustituye la reflexión, la observación, la experimentación; fomentar la dependencia del que no sabe, de quien se supone tiene el conocimiento; promover la cultura de la productividad con base en una férrea disciplina; mantener el *statu quo* de la sociedad y postergar así el desarrollo social.

² En el artículo “la Escuela de Frankfurt: el destino trágico de la razón” del autor Palacio Díaz Alejandro (2005) se encuentra una síntesis sobre los planteamientos y representantes de esta Escuela. Recuperado de <http://www.difusioncultural.uam.mx/revista/abr2005/palacio.pdf>

³ Entre los principales representantes de la “pedagogía crítica” se encuentran Paulo Freire, Henry Giroux, Donaldo Macedo, Michael Apple, Aronowitz y Peter McLaren.

En su mayoría, los pedagogos críticos están de acuerdo en que los educadores tradicionalistas se han negado a interrogarse sobre la naturaleza política de la enseñanza pública, a analizar las relaciones que existen entre poder, conocimiento y dominación.

Al igual que los educadores tradicionalistas todo parece que una buena parte de los investigadores mexicanos mantienen una postura similar. Investigadores de corte tradicionalista han aspirado a espacios de poder para la consecución de sus propios fines, como alcanzar financiamiento para su línea de investigación, prerrogativas para su círculo cerrado de colegas o gozar del sentimiento de prestigio.

Otros científicos tradicionales, a partir de recibir una formación académica autoritaria influida por la presencia de personalidades científicas cuya autoridad la consideran inapelable, han aceptado de manera inobjetable, las políticas impuestas por el gobierno federal sobre evaluación y el financiamiento de la investigación.

Unos más, si bien en el desempeño de su función como investigadores profesan la libertad de investigación y mantienen una actitud crítica dentro de su campo, lo cual hace que avance el conocimiento, no obstante, frente a las autoridades institucionales, estatales o federales sostienen una actitud de aceptación incuestionable a las condiciones de infraestructura, de financiamiento y de evaluación, se conforman con recibir los estímulos del SNI o los de la universidad, por cuanto consideran que no hay nada que hacer.

Finalmente, existe quizás un reducido grupo de científicos mexicanos que desde los años ochentas del siglo pasado, ya sea dentro sus instituciones como a nivel nacional, especialmente dentro del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología y en la Academia Mexicana de Ciencias, se han movido dentro de estrechos márgenes de democracia y han ejercido una política en el sentido weberiano de aspirar a participar en el poder o influir en su distribución, prueba de ello son los espacios ganados, entre otros, dentro del “Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología” y su contribución en la publicación de la Ley de Ciencia y Tecnología.

No obstante el terreno ganado por los investigadores liberales que desde décadas anteriores han luchado por abrir espacios de democracia en beneficio del quehacer científico de las universidades, aún les falta mucho por lograr, por ello cuestionan la existencia del Sistema Nacional de Investigadores, colocan en tela de juicio la práctica de los estímulos al trabajo académico, objetan a los poderes de la Unión no cumplir con la Ley de Ciencia y Tecnología al regatear el 1% del PIB a la inversión en ciencia y tecnología.

Entonces ¿qué pensar sobre las posturas de los investigadores liberales que si bien son perseverantes en sus cuestionamientos, no obstante tardan en alcanzar sus objetivos o no los logran?

Al respecto Freire en sus planteamientos sobre la educación liberadora contempla una serie de pasos a seguir para alcanzar lo que él llama la “liberación de condiciones opresoras”. El primero consiste en desarrollar una conciencia crítica, la cual permite reconocer las

conexiones entre los problemas, las experiencias individuales y los contextos sociales en los que éstos ocurren. El siguiente paso es realizar acciones progresivas de evaluación, reflexión y la aplicación de políticas que conduzcan a la transformación social.

En consonancia con los planteamientos de Freire, consideramos entonces que las comunidades científicas en las instituciones de educación superior requieren reflexionar de manera colectiva en sus instituciones sobre las condiciones que se pretende cambiar de cara al logro de la calidad de la investigación. En seguida es necesario llegar de manera consensuada a un juicio colectivo sobre la realidad en la que trabajan. Un tercer paso consistiría en que representantes de las instituciones científicas comunicarían a las autoridades universitarias, a los gobiernos estatales y federal sobre la situación que guarda la ciencia al interior de las universidades. Creemos que tal suceso conllevaría a un amplio debate político y mediático entre científicos y autoridades en torno a las demandas de los investigadores. Tal acontecimiento impactaría en la sociedad, lo cual conduciría a los investigadores a exigir a los gobiernos signar un acuerdo en donde se fijen compromisos para resolver los problemas planteados y cumplirlos en determinados plazos.

El planteamiento anterior se justifica por cuanto un suceso como éste no ha ocurrido en la historia de las universidades públicas de las entidades federativas. Lo que se sabe es que para la solución de las problemáticas han sido la ANUIES, el Conacyt y la SEP, instancias en una buena medida ancladas dentro de las perspectivas de la educación tradicional, influyen a través de los rectores adoptar una posición neutra y apolítica en los campos de la investigación, de lo contrario no se obtendría financiamiento.

Entonces consideramos que desde el punto de vista de la pedagogía crítica, la investigación debería considerarse como un terreno fértil de lucha política continua sobre aquello que se impone y acepta como legítimo. Quizás esta perspectiva hace falta darle al quehacer científico dentro de las IES. El terreno está ganado por organismos como la ANUIES que dicen representar los intereses de las instituciones asociadas, sin embargo, en materia de evaluación de la educación superior consideramos que es un amortiguador de las demandas académicas y una dependencia puesta para avasallar las voces discordantes.

Freire (1970) respecto de la educación, sostiene que ésta debe ser la práctica de la libertad y la pedagogía esperanza para su logro. Considera que sólo con esta intencionalidad se puede construir un sujeto histórico. Se opone a la ética del mercado, ya que anula al individuo e instaura la homogenización de todo. Por el contrario la educación debe promover valores humanos como la solidaridad, la autonomía, la diversidad.

Enfatiza en que la mejor manera de pensar, es pensar en la práctica, en este sentido rechaza la neutralidad en el acto educativo. Considera que el conflicto es inherente a la construcción de un proceso democrático, es un espacio de reconocimiento recíproco de confrontación y de negociación. En este sentido piensa que la tarea fundamental es “pedagogizar al mundo.”

Para Freire, la educación liberadora tiene como objetivo desarrollar una conciencia crítica que permita a los que aprenden reconocer las conexiones entre sus problemas y

experiencias individuales y los contextos sociales en los que éstos ocurren. Esta concienciación, según él, es el primer paso para una "*praxis*," que se configura como una aproximación a una toma de acción progresiva y reflexiva. La *praxis* implica involucrarse en un ciclo de teoría, aplicación, evaluación, reflexión y de nuevo teoría. La transformación social debe ser el producto de dicha *praxis* a nivel colectivo.

En la práctica educativa es necesaria la formación de la autoconciencia para lograr crear un proceso de construcción de significados apoyados en las experiencias personales. Debe permitir a los profesores y a la comunidad educativa, identificar las limitaciones y potenciar las capacidades de tal forma que éstas sean la base para la auto superación.

Los planteamientos de Freire respecto de la postura política de los científicos y tecnólogos en las circunstancias actuales de investigación en las universidades públicas hace que nos preguntemos: los investigadores ¿han defendido la autonomía de las universidades o han preferido claudicar ante la intromisión de instancias externas en un asunto propiamente académico como es la evaluación de la calidad de la investigación? ¿Se han convertido en sujetos históricos autocríticos de su propio quehacer o continúan enajenados en una labor en donde se les demanda productividad más no calidad? ¿Qué tanto se han organizado para su fortalecimiento, la participación y la comunicación que conduzcan a un cambio en las condiciones en que se realiza la investigación y su evaluación en las instituciones de educación superior de los estados? ¿En qué medida han humanizado su práctica y las de las generaciones futuras en procura de exigir mejorar sus condiciones laborales? ¿Qué tanto con la ciencia que realizan han buscado significación social y han transformado a la sociedad?

Muchos de estos cuestionamientos no es nuestra pretensión responderlos en el presente trabajo. Sin embargo, la propuesta que al final de este trabajo se hará para evaluar la calidad de la investigación a nivel institucional, asume la propuesta de Freire de ejercer una conciencia crítica, reflexiva, en torno a la búsqueda de la calidad de la investigación y su impacto en la transformación social.

Por último, ¿cuál es el papel que tienen los científicos con las nuevas generaciones de investigadores? La pedagogía crítica tiene una postura en relación con la formación de los sujetos. Giroux (2004) sostiene que la "pedagogía crítica" subraya que es importante la consideración del contexto en el que se realiza el acto educativo, aunque hoy en día pueda parecer una obviedad ya que se ha convertido en un lugar común. Llama la atención en la forma mecánica y repetitiva en la que muchos docentes continúan atendiendo a sus grupos, sin entablar un diagnóstico dialógico con los estudiantes, porque esto genera un volumen extra de trabajo.

Considera que los maestros y los estudiantes desde las instituciones educativas tienen la posibilidad de resistir las prácticas sociales dominantes y reconocer que la escuela es una entidad en donde contiene la política, la cultura y la ideología. Coloca el énfasis en los procesos de participación en la producción colectiva de significados sobre el conocimiento.

En papel del maestro es ser una persona crítico-reflexiva que cumple un rol político con su comunidad. Su función social consiste en guiar a los estudiantes a cuestionar las teorías y las prácticas consideradas como represivas animando a generar respuestas liberadoras tanto a nivel individual como colectivo; analizar el sistema existente, las condiciones a favor y en contra; mantener una actitud para transformarlo desde adentro, mediante la implementación acordada de propuestas viables que le permitan cumplir con su papel de educador; su estilo es el de ser siempre participativo, propositivo y consensual en todas las situaciones en las cuales interviene, institucionalizando así la reflexión colectiva.

Considera que la evaluación, al contrario de ser un instrumento de control, es un recurso para apoyar la reflexión crítica y se constituye en fundamento de las innovaciones pedagógicas, ya que a partir de ella el individuo puede innovar y transformar el desarrollo de la sociedad.

Respecto de la formación de nuevos investigadores cabe preguntarse, ¿los investigadores enseñan a sus estudiantes a cuestionar sobre los problemas que tiene el desarrollo de su disciplina o de la ciencia en México? o ¿solamente enseñan metodología y cómo abordar la frontera del conocimiento? ¿Motivan a sus estudiantes para que les ayuden a publicar sus artículos? o ¿les demandan que sus investigaciones cubran el rigor científico y al mismo tiempo sus resultados alcancen relevancia social?

Lo anteriormente dicho conlleva a transformar las prácticas de evaluación de la investigación a partir de que los investigadores se conviertan en sujetos activos, con convicción personal, deseo de transformación y necesidad de recuperar el espíritu científico como elemento de emancipación frente a la situación dominante respecto de la evaluación de la investigación.

Debido a la presencia excesiva de procesos e instrumentos de evaluación externos que sobre la investigación se imponen en las universidades, en gran medida los investigadores se han convertido en sólo objetos de evaluación y en el mejor de los casos en informantes pasivos, lo cual ha borrado su presencia como sujeto que lo posibilite para autoevaluar a nivel institucional la calidad de la ciencia y la tecnología que producen y ha desdibujado su espíritu crítico frente a las políticas que sobre la evaluación de la investigación han impuesto tanto organismos gubernamentales nacionales como internacionales.

En suma, consideramos que las opiniones de los expertos nacionales en ciencia y tecnología, así como las de los investigadores expuestos en el inciso 1.5.3 sugieren que se han dado pasos importantes en la evaluación de la investigación, sin embargo, es mucho lo que hace falta por realizar para evaluar la calidad de la investigación dentro de las universidades.

Conclusión. A lo largo del presente capítulo se ha clarificado la investigación que realizan las universidades mexicanas como objeto de evaluación y en torno al cual poder formular criterios que sirvan para la emisión de juicios de valor y de mérito. Bajo este propósito se ha definido la investigación de las IES como una función social, se han señalado sus características, tipos de investigación, también se ha expuesto la normativa que fundamenta

su desarrollo de la investigación y se han presentado escenarios futuros que podrían demarcar el derrotero de la investigación en los próximos años.

Los planteamientos expuestos a lo largo del capítulo si bien clarifican a la investigación como objeto de evaluación, no obstante constituye una materia todavía abstracta y general como para derivar de ella criterios evaluativos que posibiliten evaluarla. Por esta razón a continuación para finalizar el presente capítulo, las propuestas tanto de los investigadores pertenecientes al SNI, como la de los expertos y de los directivos, se trabajarán de manera sucinta, libre de descripciones, contextualizada y en categorías específicas, de tal suerte que ayuden a responder a la pregunta planteada al inicio del capítulo: ¿qué funciones debe efectuar la universidad pública mexicana respecto de la investigación?

Por otra parte, dado que las opiniones de los investigadores contienen una riqueza de planteamientos nos servirán como insumo para definir la calidad de la investigación a nivel institucional, lo cual será tratado en el segundo capítulo.

Las categorías de análisis que se construyen a partir de las propuestas de los investigadores se presentan en seguida articuladas dentro de una propuesta personal de lo que consideramos que sería el Sistema Institucional de Ciencia y Tecnología.

1.6 PROPUESTA DE UN SISTEMA INSTITUCIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SIICyT).

¿En qué consiste? El Sistema es un conjunto integral, coherente y flexible de los factores considerados determinantes del desarrollo de la investigación en las universidades públicas, organizados en una estructura viable de subsistemas que dan vigencia a las funciones sociales de la investigación y al mismo tiempo facilitan la generación de criterios de evaluación.

El funcionamiento de un sistema institucional de ciencia y tecnología (SIICyT) dentro de las universidades mexicanas, consideramos que es condición esencial para mejorar su desempeño en la consecución de la calidad de la investigación y es pieza clave en la concepción de criterios evaluativos.

La constitución y funcionamiento de un SIICyT no es cosa sencilla. En general, en nuestro medio, no existen sistemas de este tipo.

La constitución y funcionamiento de un SIICyT no es cosa sencilla. En general, en nuestro medio, no existen sistemas de este tipo. Para remediar la insuficiencia en el presente trabajo, a continuación brevemente se lo describe.

Es un marco de referencia documentado, en el cual se establece el conjunto de funciones que una institución de educación superior debe realizar de manera interrelacionada con el fin de conseguir el mayor de sus propósitos: **la calidad de la investigación**. Dichas funciones son 1) la planeación y normativa, 2) el financiamiento y gestión, 3) la evaluación institucional, 4) la formación y desempeño de los investigadores y 5) la vinculación con los sectores sociales y económicos.

A continuación se describen los componentes de cada uno de los subsistemas del SIICyT.

1) El subsistema de planeación y normativa. Es el primer componente del SIICyT. Está conformado sobre la base de un modelo de universidad que con su filosofía, misión y visión aspira a ser pública, de excelencia, conjuga tradiciones académicas y culturales nacionales con las normas y estándares de la universidad internacional de excelencia. En lo organizacional contiene una instancia de planeación de la investigación, un plan de acción, una política institucional sobre ciencia y tecnología, el establecimiento de mecanismos que faciliten la participación oportuna y amplia de los académicos en la definición de la políticas institucional, comprende el análisis de fuerzas exógenas que favorecen u obstaculizan la investigación y fuerzas internas que determinan los procesos de planeación, las líneas de investigación, el diseño, ejecución y seguimiento de programas y proyectos de investigación, integra sistemas de información del quehacer científico de la universidad, y finalmente la existencia de un sistema o red de comunicación.

2) Subsistema de financiamiento y gestión. Comprende los recursos para fomentar la formación de investigadores y fortalecer sus grupos de investigación de tal forma que puedan satisfacer las necesidades de la institución y de la entidad federativa donde se encuentra la universidad. Financiamiento para apoyar las actividades de investigación, el aseguramiento del bienestar económico de los investigadores. Búsqueda de mecanismos para homologación de los salarios y las condiciones laborales en relación con otras instituciones de educación superior. Apoyo técnico y administrativo a las actividades de investigación. Existencia de políticas y procedimientos para el financiamiento y la adquisición de recursos materiales. Estructuración del financiamiento y el incremento de sus fuentes. Seguimiento y control del gasto. Administración de los bienes materiales. Operación de la organización académica, adecuación y eficiencia de la infraestructura. Proporción del personal administrativo y docente respecto de los investigadores.

3) Subsistema institucional de evaluación de la calidad de la investigación. El tercer componente del SIICyT contiene elementos como la existencia de una instancia que promueve un modelo de evaluación fundamentado en criterios y procedimientos debidamente normados, publicación de los criterios para la evaluación de los académicos, existencia de una organización, procesos e instrumentos de evaluación congruentes con el modelo para la evaluación del personal académico, los programas y proyectos, la eficiencia en la utilización de los recursos y la vinculación de la investigación. Constitución de comités de ética que auditen los procesos de evaluación de la producción académica que garanticen la igualdad de oportunidades en el acceso a recursos y oportunidades de desarrollo de los investigadores. Existencia y operación de recursos de apelación para resolver las inconformidades de los cuerpos académicos. Integración a un Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la investigación, establecido entre las universidades y la ANUIES, la SEP, el Conacyt, el SNI, y el FCCyT.

4) Subsistema de formación y desempeño de los investigadores. Este subsistema es el cuarto componente que integra el SIICyT. Funciona a partir de la creación de la figura de profesor-investigador nacional el cual permite a un académico trabajar en una institución y

continuar en otra conservando las condiciones laborales logradas en la primera. Existencia de mecanismos para la incorporación de investigadores con perfiles idóneos y acordes a las líneas y programas de investigación lo mismo que a las problemáticas de la región. Existencia de mecanismos para la consolidación de cuerpos académicos con base en su formación. Generación de mecanismos que permitan la identificación temprana y la orientación de jóvenes con vocación para la investigación. Existencia de programas para la captación y apoyo a nuevos investigadores. Establecimiento de mecanismos para la integración con sistemas y culturas académicas de otras IES. Establecimiento de mecanismos institucionales para la incorporación de los investigadores a comités evaluadores, a nivel institucional, estatal, nacional e internacional. Adopción de criterios que propicien el trabajo colectivo, la consolidación de redes y cuerpos académicos, y su integración con la comunidad científica nacional e internacional. Existencia y aplicación de políticas para enfrentar condiciones educativas y culturales adversas, así como los cambios científicos y tecnológicos que afectan la formación de investigadores, pertinencia y relevancia de los programas de posgrado y su incorporación al Padrón Nacional de Posgrados. Existencia de suficientes y modernos servicios de apoyo académico. Presencia de un ambiente de trabajo que propicie la producción científica de calidad y la vinculación con el sector productivo.

5) Subsistema de vinculación con los sectores social y productivo. Este subsistema comprende la orientación de una parte importante de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la universidad a la solución de los problemas económicos, sociales, educativos y culturales de la entidad federativa y del país. Planeación, fortalecimiento de las áreas de investigación y conducción de la investigación en función de las necesidades prioritarias del entorno regional y nacional. Definición y creación de mecanismos de vinculación con los diversos sectores sociales y económicos. Creación e implementación de un programa institucional de difusión y divulgación de las humanidades, la ciencia, la tecnología y la innovación que permita que se lleve el conocimiento a la gran mayoría de la sociedad mexicana. Establecimiento de convenios con empresas y parques industriales donde se pueda desarrollar procesos, experimentar y elaborar productos novedosos. Establecimiento de prioridades tecnológicas y de las modalidades de vinculación universidad-sector productivo. Planeación, legislación, estructura organizacional y acciones de seguimiento sobre los procesos de vinculación y los productos de la vinculación.

Una vez que se ha finalizado la concepción de la investigación universitaria como objeto de evaluación a continuación en el segundo capítulo se abordará los marcos teórico y conceptual sobre la evaluación, los cuales permitirán decidir qué conceptos, modelos, sistemas o técnicas se utilizarán para evaluar la investigación científica y el desarrollo tecnológico que producen las universidades mexicanas.

CAPITULO 2. LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

*A mí me gusta pensar que el origen de la calidad se halla en la experiencia humana.
Para mí el concepto de calidad resulta de muy poca utilidad sin esa experiencia.
Hay calidad porque las personas experimentan la calidad. Stake (2006, p. 47).*

El presente capítulo se desarrolla en torno a un marco teórico sobre la evaluación de la calidad de la investigación, el cual servirá de referencia para la elaboración de los criterios de evaluación propósito de esta tesis. Se pretenderá responder a las siguientes preguntas: 1. ¿Cuál es el concepto sobre evaluación de la investigación? 2. ¿Cuál es la noción sobre la calidad de la investigación como función social de la universidad pública mexicana? 3. ¿Qué alcances y limitaciones presentan diferentes modelos, sistemas, métodos y enfoques que podrían servir para evaluar la investigación que se realiza en las universidades mexicanas? 4. ¿Qué son los criterios evaluativos, cuáles son sus características y cómo se construyen, de tal manera que permitan juzgar la calidad de la investigación institucional en las universidades públicas mexicanas?

2.1 LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA: SU CONCEPTUALIZACIÓN.

Retomando el análisis que Stufflebeam y Shinkfield (1987), realizan en relación con la proliferación de modelos sobre evaluación educativa ocurrida en los Estados Unidos en los años cuarenta del siglo pasado y bajo nuestro propio análisis de los modelos aplicados en la educación superior de México desde la década de los noventas, podríamos afirmar, que no todos gozan de igual fortaleza y aceptación. La razón para ser aceptados, y que en este trabajo se comparte, radica en que asuman la verdadera naturaleza de la evaluación.

En concordancia con lo anterior, la definición de evaluación de la cual parten la mayoría de autores (Cronbach, 1982; Stake, 1967; Owens y Wolf, 1973; Hamilton, et al., 1977 y Scriven, 1982) citados por Stufflebeam y Shinkfield (1987), consideran “la evaluación es la emisión de juicios de valor y de mérito sobre un objeto.” Este concepto es ampliado por Paton (1980), al señalar que la evaluación es un proceso cuyas fases son la obtención, análisis, interpretación de información confiable y la emisión de juicios de valor.

Stufflebeam y Shinkfield (1987) plantean la diferencia entre las verdaderas evaluaciones, las cuasievaluaciones y las pseudoevaluaciones. Además de clarificar en qué consiste verdaderamente la evaluación, las distinciones nos permitirán determinar el perfil que adoptan las evaluaciones que en las IES se practican en relación con la investigación científica, lo cual se verá en el capítulo tres.

Por un lado las verdaderas evaluaciones según Stufflebeam y Shinkfield (1987), son métodos que evitan dar resultados tendenciosos, no se enfocan sobre un segmento de la realidad, sino que por lo contrario realizan investigaciones de conjunto que llevan a determinar el valor y el mérito de algo. Algunos de los métodos que se ajustan a estas características son: la evaluación orientada hacia el perfeccionamiento de Stufflebeam (1967), los métodos de Stake (1967), Owens y Wolf (1973), la evaluación holística de Hamilton, et al. (1977), el

método formativo-sumativo de Scriven (1982) y la planificación evaluativa de Cronbach, (1982).

Las *pseudoevaluativas* de acuerdo con Stufflebeam y Shinkfield (1987) son aquellas que recogiendo rigurosamente información, no revelan las verdaderas conclusiones, las falsifican o transmiten de modo selectivo. Existen dos tipos, las investigaciones encubiertas y las fundamentadas en las relaciones públicas.

Finalmente, las *cuasievaluaciones*, para Stufflebeam y Shinkfield (1987), tienen como objetivo resolver un problema concreto mediante una metodología adecuada sin juzgar o enjuiciar el valor y el método de lo analizado. Pertenecen a esta categoría la evaluación centrada en objetivos de Tyler (1942) y el método científico de evaluación (Suchman, 1967).

Ahora bien, en el contexto de la educación superior mexicana subsisten dos conceptos sobre evaluación. En el primero se plantea que "la evaluación de la educación superior es un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática, analizarla y explicarla mediante información relevante y que como resultado proporciona juicios de valor, que sustentan la consecuente toma de decisiones." (ANUIES, 1990a, p. 12).

En el documento "La evaluación de la educación superior en México" ANUIES (1984), se considera que la **evaluación es un proceso continuo**, ya que los factores que intervienen en la problemática de la educación son dinámicos y cambiantes, por lo que la toma de decisiones es ininterrumpida.

"La evaluación de la investigación consiste en formular un juicio de valor sobre la base de un criterio establecido que permite verificar con evidencia objetiva que la investigación cumpla con las características de un modelo dado." (SEP, 1991, p. 15)

La **evaluación es integral** debido a que contempla todos los componentes del objeto de estudio, tales como contexto, insumos, procesos y resultados en el que se encuentra inmerso, así como con sus interrelaciones, su desarrollo histórico y su prospectiva.

La **evaluación es participativa** porque se considera indispensable que todas las personas incluidas en el proceso de evaluación, sean tanto sujeto como objeto del mismo y, por tanto, intervengan en la definición de los criterios y procedimientos, así como en la puesta en marcha y en la utilización de los resultados del proceso. Se plantea que:

Habría que considerar la importancia que reviste la participación de la comunidad académica en el diseño, operación y análisis de resultados de la autoevaluación institucional, como factor necesario para que los resultados de dicho proceso conduzcan a una auténtica toma de conciencia respecto del papel que desempeña cada quien dentro de la institución. Es a través de este proceso como los individuos pueden plantearse derroteros comunes a fin de mejorar, conjuntamente, su funcionamiento. (ANUIES, 1984, p. 10).

En relación con la evaluación de la investigación la SEP señala que “La evaluación de la investigación consiste en formular un juicio de valor sobre la base de un criterio establecido que permite verificar con evidencia objetiva que la investigación cumpla con las características de un modelo dado.” (1991, p. 15)

En otro apartado del mismo documento de la SEP se señala que:

La evaluación es una actividad sistemática y continua, integrada al proceso de evaluación de investigación, cuya función es proporcionar la máxima información para mejorar la investigación, reajustando sus objetivos, revisando críticamente sus planes y programas, métodos y recursos, y facilitando la máxima ayuda y orientación a los investigadores. (1991, p. 66)

Los elementos sustantivos que contienen los conceptos vertidos por la ANUIES (1990a) y por la SEP (1991), corresponden a las verdaderas evaluaciones ya que, por una parte, contemplan la emisión de juicios de valor y mérito, en contraposición con aquellas que, como se verá más adelante, buscan verificar, constatar o monitorear la obtención de metas, indicadores y resultados para otorgar financiamiento dentro del campo de las políticas públicas o despejar hipótesis tal como se pretende en la investigación evaluativa.

En segundo lugar, los conceptos consideran acciones que promueven o fortalecen la institucionalidad universitaria por cuanto se plantea que la evaluación es un proceso continuo, integral y participativo para arribar a juicios de valor que orienten la toma de decisiones de todos los actores involucrados en torno a mejorar la investigación, redefinir propósitos, revisar programas, métodos, recursos, retroalimentar y orientar a los investigadores.

En suma, se subraya que la formulación de los juicios de valor sobre la base de criterios, permiten verificar objetivamente que la investigación de una universidad cumple con las características de un modelo dado.

Por los argumentos anteriores, los conceptos arriba vertidos se adoptarán en el presente trabajo, para orientar la evaluación de la investigación y de los cuales se desprendan la formulación de los criterios evaluativos.

Pasemos ahora a hablar sobre la calidad de la investigación como función social de la universidad pública. La principal razón que motiva la elaboración de criterios evaluativos sobre la investigación, objeto del presente trabajo, consiste en que sirvan de base para juzgar de manera clara, consensuada y confiable su calidad. Los párrafos siguientes se dedicarán a esclarecer el término sobre la calidad.

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

Según Beaucher (2010), la calidad es un concepto que tiene múltiples connotaciones. La calidad puede ser vista como excepción, como perfección, logro de propósitos, como valor monetario y como transformación. Retoma el trabajo de Saarinen (2009) citado en Beaucher, (2010) y señala que el término históricamente es polisémico. Invoca el trabajo de

Heldenbergh (2007) citado en Beaucher (2010) y advierte que existen diferentes puntos de vista sobre el tema dependiendo si sus representantes son economistas, pedagogos, administradores, o si sus enfoques son ideológicos, teóricos o pragmáticos. Entonces según Beaucher (2010), en resumidas cuentas no existe una definición unánime. La autora citando a Benett, Bergan, Cassar, et al. (2010) citados por Beaucher (2010), al reflexionar sobre el tema de la calidad de la educación superior sostiene que actualmente, en el marco de su internacionalización, se discuten las tendencias, los desafíos, así como las tensiones que sobre el asunto coexisten en las IES de la Unión Europea.

Sobre el concepto de calidad de la educación superior, en la UNESCO (s.f.) se menciona que existen otras aproximaciones, según las cuales prevalece el carácter excepcional y la originalidad, la excelencia y la preservación de estándares apoyados en criterios de referencia (*benchmarking*); afirma que un proceso educativo de calidad produce un “producto de calidad” estandarizado, el cual reposa en la definición de normas de base mínimas; alude a la transformación con miras al mejoramiento de las actitudes de los sujetos.

Además en dicho organismo se afirma que el concepto de calidad de la educación superior es pluridimensional, toma en cuenta la gestión, los programas, la investigación, la dotación de personal, los estudiantes, la infraestructura y ambiente institucional. El mantenimiento de la calidad exige comparar los resultados previstos, observar y analizar permanentemente las fuentes de disfunción. Una autoevaluación interna y un examen externo son esenciales y van a la par con la obligación de rendir cuentas a la sociedad. La evaluación de la calidad implica la toma de decisión, los valores académicos y una comprensión cultural.

Ahora bien, al referirnos a la calidad de la investigación advertimos que al igual de la conceptualización de la calidad de la educación superior el concepto encierra la misma diversidad semántica y complejidad y hay que abordarlo a partir de una visión pluridimensional.

Así pues, se observa que el concepto sobre la calidad de la investigación es dinámico ya que se encuentra en continua innovación, lo cual si bien lleva a conflictos, da cabida a innovaciones y finalmente conduce a consensos que permiten su operación.

Considerando la posibilidad de innovar en torno a la conceptualización sobre la calidad de la investigación, en el presente trabajo dicha conceptualización se construye a partir de los elementos contemplados en el primer capítulo, como los de la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011), los señalados por la OCDE (1980 y 2008a) y por la *European Association University* (2007). En segundo término se toman en cuenta las aspiraciones formuladas por los investigadores, presentadas por Fresán (2003) y el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (2010a); y en tercer lugar, los elementos de prospectiva concebidos por el FCCyT-Conacyt (2009). En dicho capítulo las diferentes funciones que se proponen debe cumplir la universidad pública mexicana se clasificaron dentro de cinco subsistemas: los de planeación y normativa, financiamiento y gestión, evaluación de la calidad de la investigación, formación y desempeño de los investigadores y vinculación con la sociedad

mismos que, según la construcción que hace el autor de este trabajo, constituyen el Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica (SIICyT).

En el proceso de construcción del concepto de calidad de la investigación se llevaron a efecto los siguientes análisis: primero, se retomaron las funciones sobre la investigación definidas al final del primer capítulo; segundo, dentro de éstas se seleccionaron los aspectos focales que se consideraron determinantes de la calidad; tercero, con base en las propuestas expresadas especialmente por los investigadores en dicho capítulo, a los aspectos focales, cuando fue necesario se asignaron atributos o cualidades de tal manera que sirvieran de referentes pertinentes para la elaboración de criterios evaluativos.

Aunque como lo veremos más adelante, para Stake (2006), si bien el propósito central de la evaluación es la calidad, señala que si se parte de conceptos, la definición de la calidad resulta inalcanzable. Creemos que esto ocurre cuando el concepto sobre la calidad de la investigación, por ejemplo, es impuesto por agentes externos a las comunidades académicas. No obstante cuando dicho concepto es ideado y originado por los mismos académicos en consenso con otros agentes directamente comprometidos en su desarrollo, entonces el concepto puede ser alcanzable, ya que cuenta con claridad, legitimidad y utilidad para estas audiencias interesadas en mejorar la calidad de investigación.

Habiendo hecho esta salvedad, a continuación se expone la elaboración propia sobre el concepto la calidad de la investigación:

La investigación institucional de una universidad pública mexicana es de calidad cuando cumple con los criterios de congruencia, pertinencia y relevancia e institucionalidad en relación con la planeación y la normativa; con los de suficiencia y oportunidad en el financiamiento; eficiencia en la gestión; credibilidad en la evaluación y utilidad para mejorar la investigación; idoneidad en la formación de los investigadores, eficacia en su desempeño y relevancia científica en sus productos; y en la vinculación impacto en la solución de problemas y la satisfacción de necesidades sociales.

En cuanto a la planeación y la normativa. La investigación de una universidad es de calidad cuando: es congruente con la Misión, visión, principios académicos que rigen en una normativa actualizada sobre la investigación; es relevante en relación con las necesidades y problemas los sectores social y privado; es pertinente en materia de políticas y programas de ciencia y tecnología; se apega a procesos, genera espacios institucionales para formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica; logra que sus resultados alcancen mayor visibilidad e impacto en los sistemas científico, social, económico y educativo y cultural del país y del exterior.

En cuanto al financiamiento y la gestión: La investigación de una universidad es de calidad cuando: financia de manera creciente nuevos frentes de investigación y de proyectos que reconozcan la propiedad de ideas de innovación; procura anualmente el incremento de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales a partir de impactar con los resultados en los sectores sociales, las empresas, a los poderes ejecutivo y legislativo de

estatales y federales; promueve la conservación, consolidación y actualización de la infraestructura de investigación nacional existente; homologa las condiciones salariales y del trabajo de los investigadores de las IES de los estados con los de la UNAM, UAM y Cinvestav; promueve procesos de gestión, liderazgo entre las autoridades, un clima institucional favorable y la toma de decisiones con base en la comunicación, la participación y la solución oportuna de conflictos; simplifica los procesos e instrumentos para la presentación de informes académicos así como sobre la utilización de recursos.

En cuanto a la evaluación, la investigación de una universidad es de calidad cuando. para juzgar la investigación básica, se aprecia la capacidad del investigador, la originalidad para plantear el problema y su metodología, la generalidad potencial de sus resultados; para juzgar las propuestas de proyectos de desarrollo tecnológico se aplican criterios como relevancia del tema características técnicas de las especificaciones técnicas, los costos, su viabilidad, competitividad e impacto; para evaluar el seguimiento de los proyectos se toma en cuenta su cumplimiento puntual de los tiempos, el ejercicio eficiente de los recursos, se trabaja con diálogo interdisciplinario y amplitud conceptual. Para evaluar los productos de los proyectos se observa su limpieza metodológica, el carácter terminal de la respuesta, la fertilidad y generalidad de los resultados; para los proyectos de desarrollo tecnológico se aprecia la satisfacción de los usuarios de la tecnología, la obtención de patentes, el desarrollo de tecnologías, licencias y transferencias de tecnologías, creación de empresas y competitividad; se reconocen logros sobresalientes de los investigadores, de representantes de empresas e instituciones científicas, de desarrollo tecnológico e innovación vinculadas al elevar la calidad de la investigación, así como aquellos que fomentaron la vinculación de la investigación con las actividades educativas. El sistema institucional de evaluación de la investigación forma parte del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Investigación.

En cuanto a la formación y desempeño de los investigadores, la investigación de una universidad es de calidad cuando: sus resultados inciden en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la vinculación con el sector productivo; se incentiva la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores y tecnólogos; se fomenta la promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia, tecnología e innovación para niños y jóvenes; se promueven las vocaciones científicas y tecnológicas a lo largo de los diferentes niveles educativos; los investigadores de la universidad son convocados por instancias estatales y nacionales para la delimitación de las prioridades en ciencia y tecnología; se orienta a los investigadores y estudiantes hacia la realidad social, a la ciencia de frontera y a la innovación tecnológica; se promueve la aplicación de los valores de la interdisciplinariedad, la autocrítica y la sensibilidad hacia la coevaluación y la evaluación externa; se fomenta el trabajo en equipo y la interdisciplina y la formación y consolidación de redes de investigación; se estimula la innovación en temas emergentes que refuercen la solución de problemas que afectan a la sociedad; se busca la excelencia en términos científicos; se desalienta la unidisciplinariedad y la investigación individual; se busca la vinculación con el contexto en la cual se encuentra inscrita la universidad salvaguardando la propia identidad científica; se fomenta la formación de jóvenes investigadores en programas de doctorado cortos, interdisciplinarios, vinculados

con las necesidades sociales, económicas; se incorpora anualmente a un mayor número a las mujeres en programas de posgrado, en proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico; se incrementa la matrícula y la eficiencia terminal de los programas de doctorados; y se vincula a los investigadores con los estudiantes de los niveles medio superior y superior.

En relación con la vinculación, la investigación de la universidad es de calidad cuando en la planeación es congruente con las necesidades, problemas y retos de los sistemas educativo, científico, tecnológico, cultural y económico del país; en sus resultados es eficaz en la solución dicha problemática y en el impacto logra transformaciones en los sistemas referidos; fomenta el desarrollo de distintas modalidades de vinculación con el sector productivo; logra que la investigación básica sea relevante, original, trascendente y novedosa; se fomenta en el sector privado, inversiones crecientes en innovación y desarrollo tecnológico con base en el cumplimiento de acuerdos, resultados, impacto obtenido preservando la autonomía y la libertad de investigación; se fortalece la cultura científica y tecnológica de la sociedad mexicana a partir de que se divulgan los avances en la ciencia, la tecnología y la innovación; se difunden actividades y resultados de investigaciones, del desarrollo tecnológico e innovación sin perjuicio de la propiedad intelectual.

Ahora bien, toda vez que la presente conceptualización sobre la calidad de la investigación se pretende adoptar como base para la evaluación y la planeación de la actividad científica dentro de una universidad, entonces deberá ser reconocida por las comunidades académicas y si es el caso adecuada o reformulada en alguna de sus áreas.

2.3 CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE MODELOS, SISTEMAS, ENFOQUES Y TÉCNICAS EVALUATIVAS.

A fin de responder el segundo interrogante planteado al inicio de este capítulo, en el sentido de determinar los alcances y limitaciones de modelos, sistemas, enfoques y técnicas con las cuales se podría evaluar la investigación que se realiza en las universidades mexicanas, se hace necesario conceptualizar sobre ellos, de tal suerte que se pueda brindar un referente teórico y conceptual al diseño de los criterios evaluativos, propósito final del presente estudio.

Aunque en la amplia literatura que existe en evaluación, en torno a los conceptos arriba mencionados no existe un consenso entre autores americanos y europeos, en este trabajo sin entrar en disquisiciones epistemológicas, de manera convencional los definiremos y los diferenciaremos unos de otros.

En primer lugar la palabra “modelo” (del latín, *modulus*, molde), dentro de la “evaluación se utiliza como un conjunto de principios, de axiomas, de postulados que son visibles para aquellos que uniformizan el discurso y las prácticas que de ellos emanan” (Bonnio y Vial, 2009, p. 11). En este sentido los autores citados consideran que los modelos evaluativos no devienen de teorías, son un modo de pensar y de actuar identificable, parten de saberes, de principios y métodos con los cuales, se representa la manera de abordar los fenómenos a

evaluar. Stufflebeam y Shinkfield (1987) los denominan sencillamente “estudios”. Señalan que los modelos funcionan como un sistema de ideas que representan la realidad a ser evaluada.

García-Cabrero sostiene que:

Un modelo de evaluación puede concebirse como la metáfora o forma de pensar la evaluación que tiene su autor. Cada modelo se orienta a responder ciertas preguntas y, por tanto, para su elección deben considerarse las preguntas que se pueden responder a partir de su utilización. (2011, p. 8).

En fin los modelos de evaluación se constituyen en fundamento de programas y proyectos evaluativos que se quieren implementar. Como lo veremos más adelante, son modelos evaluativos, el de Contexto, Insumo; Proceso y Producto de (Stufflebeam y Shinkfield, 1987) y el modelo de la Evaluación Comprensiva de Stake (2006).

El segundo término que nos ocupa es el de **los métodos evaluativos**. De acuerdo con el Diccionario de las Ciencias de la Educación, el método (del gr. *Méthodos*, de *metá*, a lo largo, y *adós*, camino), significa “camino que se recorre”. “El método es la ordenación racional de recursos [...], técnicas [...] y procedimientos [...] para alcanzar los objetivos propuestos, de acuerdo a un modelo previsto” (Santillana, 1993, p. 952) o de acuerdo a una perspectiva sea ésta cualitativa o cuantitativa.

Dentro del campo de la evaluación se concibe al método como el ordenamiento racional de elementos para la consecución de un objetivo evaluativo. Suchman en el libro “La Evaluación Sistemática” de Stufflebeam y Shinkfield (1987, p. 1219), hace ver que la evaluación no tiene metodología propia. Los métodos se derivan de los modelos evaluativos, utilizan principios, estrategias de la epistemología, investigación científica, las estadísticas, la comunicación. Se llevan a cabo mediante la planeación, instrumentos y procedimientos para la obtención, análisis, interpretación de la información y la manera como se informan los resultados de acuerdo a un determinado modelo de evaluación o la combinación de varios modelos.

La OCDE (2010) utiliza el vocablo método o metodologías evaluativas como herramientas analíticas utilizadas para procesar, interpretar y sustentar la evaluación. Dentro de esta acepción podemos considerar como métodos evaluativos el monitoreo y la rendición de cuentas.

Otro concepto al cual aludiremos es el de **los sistemas evaluativos**, éstos se conciben como un conjunto de procesos, por lo general auto regulados y conectados con otros sistemas. Su finalidad es obtener información con el fin de ayudar a un grupo de evaluadores a apreciar la calidad de lo que se evalúa ya sean personas, programas o recursos.

En México como se verá más adelante, dentro de estos sistemas, se ubican entre otros, el Sistema Nacional de Investigadores, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior y los comités organizados por el Conacyt para evaluar programas y

proyectos de investigación con fines de financiamiento. También se incluye el conjunto de procesos que integran la acreditación de programas, como en el caso de COPAES y el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad.

Un cuarto término se refiere al enfoque evaluativo, éste alude a la visión que se tiene del fenómeno a evaluar. La visión parte de la forma de ver el mundo de acuerdo a los paradigmas occidentales de la investigación como son las visiones mecanicista- positivista que fundamenta a los métodos cuantitativistas de la evaluación y la visión holística-fenomenológica de la investigación, plataforma de los enfoques cualitativistas.

Un quinto grupo de conceptos son al conjunto de prácticas evaluativas de la investigación que dentro del “Informe sobre las ciencias sociales en el mundo,” (FCCyT, 2010b), diversos autores denominan a la informetría, la bibliometría y la cienciometría como disciplinas métricas de la información (Arencibia, 2008; Oancea, 2010), dentro de estas prácticas también se incluye a los *rankings*.

A continuación, en primer lugar se describirán los modelos que a nuestro juicio podrían servir para evaluar a nivel institucional la investigación en las universidades públicas del país y de los cuales se pueden desprender la formulación de criterios evaluativos; se expondrán sus alcances y limitaciones. Este mismo ejercicio se realizará respecto de los modelos, métodos, enfoques y técnicas evaluativos sobre la investigación los cuales en alguna medida se aplican actualmente en dichas instituciones.

2.4 MODELOS DE EVALUACIÓN.

A continuación se plantean las principales características de los modelos evaluativos, que se podrían aplicar para la evaluación de la investigación a nivel institucional, mismos que servirían de contexto metodológico para la formulación de los criterios propósito de este trabajo.

2.4.1 Modelo de evaluación de contexto-insumo-proceso-producto (CIPP). En el modelo CIPP de Stufflebeam y Shinkfield se define la evaluación como

El proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados. (1987, p. 85).

En relación con la toma de decisiones, Stufflebeam y Shinkfield (1987) señalan cuatro tipos. Las decisiones de planeación para determinar objetivos de una institución o programa, asociadas a la evaluación de contexto; las decisiones de estructuración para determinar el diseño, asociadas a la evaluación de insumos; las decisiones de aplicación para controlar la operación, asociadas con la evaluación de procesos y las decisiones de reciclaje para valorar los logros, asociadas con la evaluación de productos.

Según los autores citados, si el modelo CIPP se lleva hasta el final, deberá responder a preguntas sobre la información de contexto: ¿Qué necesidades han sido planteadas, cuál es su trascendencia e importancia y hasta qué punto los objetivos del proyecto reflejan las necesidades valoradas?

Sobre la información de insumos se pregunta: ¿Qué plan de procedimientos, de personal y de presupuesto ha sido adoptado para plantear las necesidades, qué alternativas se han considerado, por qué se ha escogido una y no las otras, y hasta qué punto era una propuesta razonable, potencialmente exitosa y efectiva con relación a su costo para satisfacer las necesidades valoradas?

Sobre información de procesos se precisa: ¿Hasta qué punto se ha realizado el plan del proyecto y cómo y por qué razón se ha modificado? Finalmente, sobre información de productos se señala: ¿Qué resultados –positivos y negativos, buscados o no- se han observado?, ¿Cómo han juzgado los usuarios el valor y el mérito de los resultados? y ¿Hasta qué punto han sido satisfechas las necesidades de la población objeto del estudio?

A continuación se sintetizan los principales elementos que debe contener cada tipo de evaluación. Al mismo tiempo se realiza un ejercicio de adecuación al campo de la evaluación de la investigación universitaria.

Sobre la evaluación de contexto. Lo principal es identificar las virtudes y defectos de una institución, programa, población o persona escogida y proporcionar una guía para su perfeccionamiento. Examinar si las prioridades existentes están en consonancia con las necesidades a satisfacer. Los resultados de la evaluación de contexto sustentan una base sólida para el ajuste o establecimiento de metas, prioridades y la designación de cambios necesarios.

Sus propósitos son: proporcionar fundamentos para la determinación de objetivos; definir el ambiente relevante y sus condiciones deseadas y reales; identificar necesidades no satisfechas y oportunidades no utilizadas; diagnosticar problemas que impiden que las necesidades sean satisfechas y las oportunidades utilizadas.

Para efectos de la evaluación de la investigación universitaria el análisis de contexto conlleva estudiar las oportunidades y las asechanzas que podrían generarse en el entorno durante la consecución de propósitos; contempla el conocimiento de fortalezas y debilidades de la institución a fin de encarar los retos del entorno.

Los factores exógenos que influyen en la investigación; condiciones educativas y culturales, cambios científicos y tecnológicos que impactan la formación de investigadores; políticas públicas que condicionan la obtención de recursos; elementos normativos que rigen la actividad científica y tecnológica, papel del sector productivo respecto del financiamiento de la investigación; prioridades tecnológicas de entorno estatal, regional y nacional; estudio de modalidades de vinculación universidad, sociedad y sector productivo.

Sobre la evaluación de los insumos. La principal orientación de este tipo de evaluación es ayudar a prescribir un programa mediante el cual se efectúen los cambios necesarios. Esto lo realiza examinando críticamente los métodos potencialmente aplicables. Es anunciadora del éxito, del fracaso y de la eficacia de un cambio. Los cambios están limitados por decisiones iniciales acerca de cómo deben asignarse los recursos. La solución de un problema, no tiene ninguna posibilidad de impacto si un grupo planificador no identifica y valora sus méritos cuando se están estructurando los cambios.

Los propósitos de una evaluación de entrada son: ayudar a los clientes a considerar estrategias alternativas dentro del contexto de sus necesidades y circunstancias; desarrollar un plan que sirva a sus propósitos; y evitar innovaciones que fracasarán o acabarán con los recursos.

Por lo general la mayoría de las estadísticas tradicionales sobre ciencia y tecnología, así como muchos informes evaluativos sobre este campo giran en torno a información sobre los insumos. Por ejemplo, se determina el número de investigadores, de unidades de investigación, el monto del gasto en investigación, la infraestructura física con que se cuenta.

La evaluación de insumos por lo general no se asocia al concepto de calidad de la investigación, tanto como los productos. De Ibarrola (1992), sostiene que durante mucho tiempo este tipo de evaluación se realizó de manera poco sistemática, se comparó con un parámetro general de escasez y centrado en torno a recursos y formación de investigadores, indicadores, por supuesto insuficientes para tratar de explicar a partir de ellos todas las deficiencias institucionales.

De acuerdo a las características de esta fase, la evaluación de los insumos abarcaría aspectos tales como: determinación de líneas de investigación, características de los programas y proyectos; instancias de planeación y evaluación; sistema de información; condiciones institucionales en la formación de investigadores; características de los programas de posgrado; perfil del investigador; estructura académica; infraestructura científica y tecnológica; servicios de apoyo académico; fuentes de financiamiento; asignación de recursos; condiciones laborales del personal científico; y perfil de la vinculación institucional.

Evaluación de procesos. Una evaluación del proceso es una fuente de información vital para interpretar los resultados de la evaluación del producto, puesto que considerando la realidad de los resultados del programa, se puede saber qué actividades se han realizado para llevar a cabo el plan. La evaluación de proceso es más importante que la evaluación de producto en las primeras etapas de desarrollo del programa, pero esta tendencia se revierte a medida que el programa se va estructurando. Existe una interdependencia entre la evaluación de proceso y de producto. La evaluación de proceso se requiere para ayudar a interpretar los resultados. De lo contrario los cambios no pueden ser determinados sin el conocimiento de los efectos que está produciendo.

Las principales acciones de una evaluación del proceso son: otorgar continua información a los administrativos y al personal acerca de hasta qué punto las actividades del programa siguen un buen ritmo, se desarrollan tal como se habían planeado y utilizan los recursos disponibles de un manera eficiente; proporcionar una guía para modificar o explicar el plan tanto como sea necesario; valorar periódicamente hasta qué punto los que participan en el programa aceptan y son capaces de desempeñar sus funciones; proporcionar un extenso informe del programa que realmente se está llevando a cabo, compararlo con lo que se había planificado; establecer un recuento total de los distintos costos de su realización y saber cómo juzgar la calidad del trabajo tanto por los observadores como por los participantes.

La evaluación de los procesos, así como la evaluación del contexto se consideran como la caja negra del desarrollo de la ciencia y la tecnología, puesto que contienen información relevante, pero es poco utilizada para interpretar los resultados de la investigación.

En el campo de la investigación, los esfuerzos que se han hecho para evaluar los procesos en que se desarrolla la empresa científica son escasos. La evaluación de los procesos, así como la evaluación de contexto se consideran como la caja negra del desarrollo de la ciencia y la tecnología, puesto que contienen información relevante pero es poco utilizada para interpretar lo que pasa en los resultados de la investigación. De acuerdo con de Ibarrola (1992), actualmente algunos enfoques de investigación educativa de tipo cualitativo favorecen un mejor conocimiento de las instituciones académicas a partir de localizar elementos que posibiliten la evaluación del proceso.

Los aspectos que podrían ser tomados en cuenta para realizar una evaluación de los procesos de la investigación serían: seguimiento y control de programas y proyectos de investigación; canales de comunicación y participación; integración programación-presupuestación; seguimiento y control en el manejo de recursos; seguimiento y control de los proceso de vinculación; seguimiento y control de las actividades del investigador; ambiente de trabajo; operación de la organización académica; operación y control de los servicios de apoyo académico y administrativo.

Evaluación de producto. Tradicionalmente la evaluación ha significado únicamente la medición de productos. Pero como ya se ha visto, existen otros tipos de evaluación, que aunque se diferencian, tienen similitudes. Por ejemplo, tanto la evaluación de contexto como la de producto, evalúan el grado en el cual se están logrando los fines. La evaluación de contexto hace esto sistemáticamente con respecto a un sistema total y la evaluación de producto lo hace respecto a los esfuerzos de cambio dentro del sistema. La evaluación de producto reporta el logro de los objetivos y la evaluación de proceso las bases para interpretar los resultados. Si los objetivos no fueron alcanzados, entonces es importante saber hasta qué punto fue aplicado el programa. Si los objetivos fueron obtenidos, es importante describir el procedimiento que produjo los resultados.

En una evaluación del producto una amplia gama de gente emite juicios acerca del éxito o fracaso de una institución o programa. A veces se comparan los resultados de los programas evaluados entre instituciones. Se comparan logros contra objetivos, así como el costo de alcanzarlos. Se ofrecen interpretaciones de hasta qué punto se fracasó en la realización del programa. Un resultado puede ser calificado como éxito o fracaso según haya satisfecho una necesidad previamente diagnosticada. Se examinan los resultados desde muchos puntos de vista.

Cuando se trata de juzgar el quehacer científico y tecnológico generalmente se coloca mucho énfasis en la evaluación de los resultados de los investigadores en lo individual. Según de Ibarrola (1992), en este sentido se otorgan estímulos al desempeño, se entregan las bonificaciones del SNI, se asignan cátedras de excelencia y apoyos a proyectos con alta productividad. En evaluaciones a nivel nacional e institucional la evaluación de los productos es lo que mayor importancia ha cobrado tanto en el terreno teórico-metodológico como en la práctica. Criterios derivados de esta evaluación son por ejemplo, los análisis costo-beneficio, eficiencia, eficacia, impacto, productividad y efectividad. Ibarrola (1992) afirma que este tipo de evaluaciones resulta interesante, pero de todos modos es insuficiente y llevadas de manera incorrecta, pueden tener efectos más perversos que positivos.

La evaluación de productos respecto de la investigación podría centrarse en los siguientes puntos: evaluación de los productos científicos y tecnológicos obtenidos en los proyectos; producción científica, tecnológica y docente del investigador así como de los grupos y redes; integración con la comunidad científica; vinculación con el sector productivo; eficiencia y eficacia de la infraestructura, de la organización académica, de los servicios de apoyo; gasto en investigación y estructura del financiamiento; proporción del personal administrativo y docente respecto de la cantidad de investigadores; productos de la vinculación; impacto de los resultados de la investigación.

A nuestro juicio el modelo CIPP ideado por Stufflebeam y Shinkfield (1987), es el que mejor se adecúa a la naturaleza del desarrollo de la investigación en las universidades mexicanas y por tanto se utilizará en el presente trabajo, por las siguientes razones: **primero**, en los cuatro tipos de evaluación se pueden ubicar de manera integral y sistémica los aspectos a evaluar.

En un estudio exploratorio, como éste, en el que se pretende detectar necesidades, aspiraciones o problemas de la comunidad científica, respecto de la evaluación de la investigación, por lo general no considerados en procesos que se aplican en las universidades, ayudaría a tomar decisiones sobre la planificación dicha evaluación.

Segundo, al aplicarse a la evaluación de la investigación, el Modelo CIPP estimula la comprensión de un *continuum* de aspectos que comienza con la valoración de factores del entorno o contexto en el cual evoluciona e incide la ciencia universitaria; pasa por el análisis de los insumos o recursos humanos, financieros, físicos, de equipos y materiales; prosigue con la evaluación de elementos de procesos y dentro de ellos muchos factores previstos o

no, que facilitan o impiden la obtención de propósitos; y termina con el juicio que se hace de los productos o resultados y el impacto que causa la actividad científica en la sociedad.

Tercero, cada una de las partes del modelo se relaciona entre sí de manera sistémica, iterativa y holística. Sistémica en cuanto el desarrollo de las etapas previas incide en las siguientes; a su vez, éstas no pueden mejorar a menos que dicha mejora ocurra en las etapas previas con base en información de retorno. Es iterativo, ya que el proceso se repite hasta que ocurra el nivel de mejoramiento deseado. Es holístico, en el sentido en que cada elemento del sistema causa efectos en los demás.

Cuarto, al centrarse en la demostración de que las cosas están bien o mal, el modelo induce a la toma de decisiones fundadas para el perfeccionamiento de aquello que se evalúa. De esta manera, la propuesta CIPP trasciende en mucho las prácticas evaluativas predominantes en el medio científico mexicano las cuales, en gran parte, se centran en la medición de los productos y en la asignación de recursos de acuerdo a los resultados.

Quinto, el modelo propuesto ayuda a estructurar, sistematizar y organizar información tanto para la evaluación, como para la toma de decisiones, procesos fundamentales para la planeación. Estas peculiaridades del enfoque son importantes para lograr satisfacer los propósitos del presente trabajo.

Desventajas. La principal desventaja de este modelo radica en que los cuatro tipos de evaluación que se contemplan, consideran un mundo de elementos y de interacciones que lo hacen sumamente complejo, por lo que se recomienda no considerarlos de manera exhaustiva.

Por otra parte, cuando se observa la complejidad que implica el modelo y la obsesión que existe en el medio científico mexicano de evaluar solamente productos y algunos insumos, no se sabe hasta qué punto la utilización de este modelo resulte relevante.

Finalmente, una tercera desventaja del modelo radica en que no conlleva a la formulación de juicios de valor sobre cada aspecto a ser evaluado, por lo cual creemos que se justifica el generar criterios para juzgar dichos aspectos.

Dentro de la literatura consultada, el Modelo CIPP, encontramos no ha sido aplicado en su conjunto para evaluar la actividad científica y tecnológica. Organismos como la OCDE y la UNESCO, han ideado únicamente indicadores de insumos y de productos en el marco de planes de desarrollo nacional y han alentado la realización de estudios en este tenor.

Vale la pena hacer una advertencia. En virtud de que el modelo CIPP ha sido diseñado para la evaluación de instituciones, programas y materiales de tipo educativo entonces, toda vez que se quiera aplicarlo a la evaluación de las actividades científicas y tecnológicas deberá realizarse una adaptación.

Aunque autores como De la Garza, Cid, y Ortiz (1991), niegan la posibilidad de instrumentar este modelo, porque la evaluación en la universidad mexicana no impacta en la toma de decisiones. Opinan que la toma de decisiones en una organización tan compleja como la universidad es un proceso acumulativo, continuo, caracterizado por la transacción y el acomodamiento. Las decisiones son continuamente modificadas y los cursos de acción constantemente redefinidos. No es una acción unipersonal, unívoca y bien configurada en el tiempo. Sostienen, que la evaluación institucional debería contribuir, en el proceso concomitante de negociación, destacando puntos de urgencia, asuntos de controversia e iluminando la complejidad de los aspectos operativos del asunto evaluado.

Otro modelo susceptible de utilizarse para la evaluación de la investigación, especialmente porque toma la propia perspectiva que tienen los investigadores sobre la calidad de la evaluación, es el modelo de la **evaluación comprensiva** que a continuación se expone.

2.4.2 Modelo sobre la Evaluación Comprensiva. La evaluación comprensiva consiste según Stake en “determinar y representar la calidad a través de la experiencia subjetiva, utilizando la descripción verbal y la experiencia indirecta de méritos y deficiencias. Se trata de una evaluación cualitativa, más episódica y holística.” (2006, p. 43).

Se basa en los planteamientos de que el origen de la calidad se halla en la experiencia humana, en los propios sujetos inmersos en aquello que se evalúa y no en el concepto que se tiene de la calidad, pues según el autor citado es de muy poca utilidad.

Para el autor, el propósito central de la evaluación es la calidad, no obstante señala que si se parte de conceptos, la definición de la calidad resulta inalcanzable. En este sentido la evaluación consiste en reconocer la calidad para luego dar a conocer sus evidencias. Consiste en apreciar los méritos y el valor, de una institución, programa o proyecto ubicados dentro de la realidad en donde se desarrollan.

La evaluación comprensiva es el estudio empírico de la actividad humana. Para el autor ser comprensivo significa guiarse por la experiencia de estar personalmente allí, sintiendo la actividad y la tensión, conociendo a las personas y sus valores.

En la evaluación comprensiva se procede lentamente, su diseño se adapta continuamente al propósito de ésta; la obtención de información se adecua al ritmo que el evaluador establece para familiarizarse con el programa y su contexto.

Características. La evaluación comprensiva es situacional, se fundamenta en el examen de las expectativas culturales existentes de aquello que es evaluado y su entorno. Hace hincapié en la familiarización personal del evaluador con lo evaluado. El evaluador se familiariza con las preocupaciones de los agentes implicados. La evaluación comprensiva es un modo de buscar y de documentar la calidad de un programa. Los mejores estudios son los que exponen tanto lo malo, como lo bueno de lo que se evalúa. Su meta es más la comprensión de la bondad de un programa que la creación de dicha bondad.

La familiarización con los problemas de aquello que se evalúa habitualmente obliga a observar las actividades, a entrevistar a quienes desempeñan algún rol y a examinar documentos relevantes, a hablar con los beneficiarios de un programa, descubrir sus propósitos, preocupaciones e intereses, tener una perspectiva general de los alcances del programa, identificar la información necesaria en relación con las principales cuestiones planteadas por los agentes implicados y por los activistas políticos como las de los patrocinadores y directivos del programa, hacer corresponder las cuestiones con los diversos públicos, observar antecedentes, transacciones, resultados seleccionados, preparar descripciones, estudios de caso, validar, confirmar, tratar de debatir, discernir, informar de acuerdo al tipo de público.

Normalmente, la evaluación empieza por la familiarización con el evaluado, respondiendo a sus particularidades, su gente, sus espacios, sus actividades, sus necesidades, sus decisiones, sus problemas, sus miedos sus aspiraciones. En la mayoría de las evaluaciones comprensivas, se utiliza a las personas como sujetos más que como informantes. Para enfatizar la descripción del programa, se les pide lo que vieron más que lo que sintieron. A los participantes se les pregunta no tanto para ver cómo han cambiado ellos, sino como para evidenciar los cambios que han visto.

Los instrumentos que se utilizan son las observaciones, la descripción de la experiencia de los sujetos involucrados en aquello que es evaluado, el estudio de caso, las entrevistas, las mediciones impersonales, la formulación de problemas y necesidades y las actuaciones de aquellos que revelan la calidad de un programa. Sin embargo, el estudio de caso es el modo por excelencia para retratar la actividad, las cuestiones, los problemas, las relaciones personales, las actuaciones, los rendimientos que revelan la calidad de un programa. Son muchas las evaluaciones comprensivas que tiene una gran dosis de entrevistas.

Las características del modelo de evaluación comprensiva que a nuestro juicio son sugerentes para aplicarlo en la evaluación de la investigación, son las siguientes: la evaluación es situacional, se ubica en el lugar y contexto de aquello que se evalúa. Privilegia la experiencia subjetiva sobre la calidad y lo que se debe hacer para evaluarla; es episódica, en cuanto se basa en criterios que inducen a la descripción de los méritos y deficiencias de lo que se evalúa; hace más énfasis en la evaluación formativa que en la sumativa; y el evaluador se familiariza con las preocupaciones de los agentes implicados.

Las características señaladas contrastan, como se verá en el capítulo tres, con la forma como se evalúa la investigación en las universidades públicas mexicanas, la cual por lo general es descontextualizada, no se toma en cuenta las perspectivas que tienen los investigadores sobre su quehacer científico, tampoco se lo involucra en la emisión de juicios sobre el desempeño de la investigación a nivel institucional por cuanto se considera que es una atribución sólo de las autoridades y se hace hincapié en evaluar productos y resultados.

Ventajas. La evaluación comprensiva se acerca más a las personas; es útil en contextos de evaluación formativa cuando el personal necesita métodos más formales de supervisión del

programa y cuando nadie está seguro sobre cuáles serán los próximos problemas; se muestra especialmente atenta a episodios que, aunque no sean representativos añade una mejor comprensión a la complejidad de lo evaluado.

Se otorga mayor protagonismo a los agentes directos de la evaluación, quienes son sus beneficiarios: profesores, investigadores y órganos directivos. Según Stake (2006), los evaluadores deben ayudar a describir tanto los antecedentes, las operaciones como los resultados; los efectos secundarios y los logros accidentales; se evita presentar conclusiones finales resumidas, en su lugar se necesita recopilar, analizar y reflejar juicios de una amplia gama de gente interesada en el objeto de la evaluación.

Desventajas. Al ubicarse al evaluador junto a las personas implicadas en la evaluación, aumenta el riesgo de involucrarse emocionalmente con determinadas personas, ciertos grupos y posturas. En nuestro medio se presta a corromper el proceso mediante simulaciones e ilegalidades propias de culturas proclives a los fraudes.

2.4.3 Modelos de evaluación del impacto de la investigación. En el estudio “Evaluación de impacto del programa de formación de científicos y tecnólogos 1997-2006” (FCCyT, 2011c), se expone que no obstante que la evaluación del impacto de la Ciencia y la Tecnología es relativamente nueva, existe una gama de modelos. Entre ellos el de la **evaluación de resultados** (*output model*) aplicado desde la década de los ochentas del siglo pasado a partir de que simplifica la medición de variables y en donde el foco de atención está puesto en los productos del conocimiento (*knowledge product*): patentes, artículos publicados, dispositivos, algoritmos, etc. Las técnicas que emplea son las econométricas y el análisis de costo-beneficio. En este modelo se propone que los recursos se utilizan para desarrollar tecnología, luego se comunica a los principales actores y se difunde al mundo.

Por otra parte, los modelos de *evaluación de impactos específicos* miden los cambios que se producen a partir del uso de productos del conocimiento tales como artículos, tecnologías, etc., lo cual implica mayor complejidad y dificultad. Este modelo toma en cuenta el acceso a la información, el uso de la nueva información o tecnología y los cambios generados de la actividad científica o tecnológica. Por lo general se observan impactos económicos, pero cada vez otorgan un creciente interés en los cambios que inciden en la distribución del conocimiento y que generan equidad social.

En el modelo de la *evaluación de capacidad* (*capacity evaluation model*), el análisis se coloca sobre los recursos, la habilidad para generar conocimiento y especialmente en la inducción de impactos sociales positivos. En este enfoque se otorga más importancia a los impactos sociales que a los económicos.

Los *modelos descriptivo y normativo*. Con el *descriptivo* se pretende explicar y predecir las causas y las consecuencias de las políticas públicas y se utiliza para monitorear sus resultados. Con el *normativo*, se quiere explicar, predecir y observar las reglas para optimizar el logro de algún valor expuesto en la política pública como referente. En ambos modelos, a

partir de indicadores se trata de percibir lo exitoso de la política y su efecto en el desarrollo y calidad de vida de la sociedad.

Las principales limitantes de los modelos anteriores es la visión economicista que los sustenta, según esta mirada, tradicionalmente se asume que si la ciencia es productiva en términos económicos, entonces podría causar efectos positivos en lo social. Pero no necesariamente es así, debido a que la producción de conocimiento induce diferentes efectos sobre el bien público. En definitiva, con esta manera de ver la producción de la ciencia, se corre el riesgo de perder de vista el principal objetivo del progreso científico, cual es el desarrollo del conocimiento y su cultura.

Por otra parte, en el sector científico y tecnológico la evaluación es muy diferente de la que se lleva a cabo en el ámbito económico. En el primero la evaluación, como en el caso de la investigación básica, se realiza tomando en cuenta un alto grado de incertidumbre ya que los beneficios se obtienen luego de un largo período. Además, habitualmente no existe una valoración del efecto de los resultados de la investigación sobre otros campos de la ciencia.

Ahora bien, la velocidad de los flujos de conocimientos está profundamente influenciada por el grado de comunicación dentro de un campo o entre campos del saber; una comunicación que, se caracteriza por una terminología inestable y compleja, enmarcada en diferentes culturas, lenguajes y costumbres. Por lo tanto, para lograr una comprensión acabada de los efectos de un determinado instrumento de política pública se requieren análisis particularizados para disciplinas o grupos de disciplinas.

Por último, a menudo son mucho más complejos que los procesos de *benchmarking* o sobre la definición de buenas prácticas en la aplicación de políticas de ciencia y tecnología, en tanto que el rendimiento de la investigación científica y tecnológica, así como de la innovación tecnológica depende de un vasto conjunto de factores de contexto y de una cosmovisión particular del valor de las actividades científicas que están detrás de los objetivos del desarrollo científico. En la investigación las evaluaciones reflejan filosofías y principios científicos diferentes, los cuales determinan cómo deben operar los proyectos y cómo obtener resultados, esto es, detrás de una evaluación existe una “teoría de programa o proyecto” que la condiciona, asunto que comúnmente no se hace explícito. La unidad de análisis habitual para evaluar el impacto en ciencia, tecnología e innovación (CTI) ha sido el proyecto, ya que administrativamente un proyecto se identifica con un presupuesto. No obstante, es la interrelación de proyectos lo que importa y no un solo proyecto. Además la mayoría de investigadores trabajan en varios proyectos lo que añade complejidad a la delimitación de las unidades de análisis.

Tendencias actuales de la evaluación de impacto de las actividades de CTI. De acuerdo con el FCCyT (2011c), actualmente se transita hacia métodos evaluativos que otorgan un creciente énfasis en el alcance de impactos sociales derivados de dichas actividades y a la valoración de las trayectorias individuales. Se consideran cuatro conceptos: el capital humano científico y tecnológico, el valor público, el espacio de gestión del conocimiento y los usos de los resultados de las actividades de CTI.

El capital humano científico y tecnológico, es la reserva de conocimiento y recursos tanto técnicos como sociales que los científicos llevan consigo a su labor y a su lugar de trabajo. Este capital determina la capacidad de los científicos y tecnólogos de producir y diseminar productos del conocimiento. El fundamento que subyace en esta noción es la necesidad de considerar, no sólo la educación formal alcanzada, las habilidades formales y el *know how* que los científicos poseen, sino también los nexos sociales y la conformación de redes.

El concepto de valor público. En lugar de considerar el valor del conocimiento en términos monetarios, tal como lo fija el mercado, se concibe el valor en términos de la variedad de usos y de las distintas intensidades de recepción social del conocimiento. El fundamento que subyace en este concepto es la necesidad de considerar no sólo los resultados de las actividades de investigación, sino también las características de las configuraciones sociales en las que el conocimiento se produce y utiliza.

El concepto de espacio de gestión del conocimiento. El desarrollo científico, tecnológico o de la innovación supone la existencia de un espacio en que es fundamental la gestión de los conocimientos. El fundamento básico que subyace en la noción de espacio de gestión del conocimiento es la necesidad de considerar no sólo los resultados alcanzados por un determinado programa y las capacidades que los gestores poseen para el análisis de estos resultados, sino también los nexos sociales y las redes de las que los gestores forman parte. Se trata, de considerar la forma en que los espacios de gestión de la política científico-tecnológica incorporan la noción de capital humano. El otro fundamento básico que subyace en la noción de espacio de gestión del conocimiento es la necesidad de considerar no sólo las capacidades que los gestores poseen para evaluar los resultados discretos de las actividades de investigación, sino también aquellas necesarias para analizar las características de las configuraciones sociales en las que el conocimiento se produce y utiliza. Con ello se trata de considerar la forma en que los espacios de gestión de la política científico-tecnológica incorporan la noción de valor público.

De todos los modelos anteriormente expuestos consideramos que el que tiene que ver con la *evaluación de capacidad (capacity evaluation model)*, es el más pertinente para generar criterios evaluativos ya que en este modelo se otorga más importancia a los impactos de la ciencia sobre aspectos sociales que a los económicos. De esta manera el modelo de contexto, insumo, proceso y producto se vería complementado con la evaluación de impacto. Sin embargo, en el presente trabajo no se utilizará debido a la complejidad y a la falta de información existente para generar criterios sobre esta dimensión.

2.5 SISTEMAS DE EVALUACIÓN.

De acuerdo a lo expuesto al inicio en el punto 2.2, los sistemas de evaluación sobre la investigación se refieren al conjunto de procesos auto regulados y relacionados con otros sistemas, cuya función es brindar información para apreciar la calidad de programas, personas o recursos y obtener la aprobación y legitimidad por parte de representantes de la sociedad. Como sistemas de evaluación a continuación se exponen la evaluación de pares y el sistema de acreditación.

2.5.1 La evaluación por pares. De acuerdo con Cuevas y Mestanza (2002) y el Portlan Community College (s.f.), la evaluación del trabajo científico por pares (*peer review*) o sistema de arbitraje (*referee system*) contempla básicamente cinco procesos: el investigador escribe un artículo y lo propone a una editorial para su publicación, el editor envía el trabajo a un grupo de pares expertos para su análisis, los pares evalúan diversos aspectos, si el artículo obtiene la aprobación de los pares entonces es aceptado para su publicación, al final es integrado a una base de datos con el propósito de que otros investigadores lo encuentren, lean y critiquen el escrito.

Gibbons (1985) sostiene que la evaluación de pares ocupa un lugar central entre los métodos evaluativos, aunque sólo se aplica en la evaluación de proyectos, la competencia de los investigadores y el mejoramiento de grupos de científicos. Observa que debido a las crecientes demandas que hacen los industriales y los gobiernos a los investigadores en los países desarrollados, dicho método ha sufrido modificaciones importantes. En estos lugares, los procesos de evaluación incluyen a representantes de esos sectores. De esta manera, se permite la superposición de criterios de naturaleza extra académica sobre criterios eminentemente científicos. Esta estrategia elimina la necesidad de comparar los resultados obtenidos en las disciplinas científicas con los juicios de representantes de los sectores productivos y del Estado, lo cual conduciría a replantear el significado de calidad de la investigación y quién debería evaluarla.

Gibbons (1985) afirma que en la evaluación de la investigación, se interrelacionan dos enfoques: uno conlleva a aplicar métodos para monitorear el resultado de políticas gubernamentales y el otro tiene que ver con la aplicación de alguna escala de valores para determinar si el resultado es beneficioso para una colectividad científica o para la sociedad entera. En este sentido monitorear es diferente a evaluar. Lo primero tiene que ver con el control y supervisión que ejerce el gobierno respecto del cumplimiento de políticas y la evaluación se refiere a la emisión de juicios tomando como bases valores aceptados.

Gibbons (1985) sostiene que en la evaluación están implicados múltiples actores gobiernos, empresas e instituciones así como múltiples objetivos generalmente no convergentes al tratar de apoyar la investigación. Actores y objetivos se transforman en el tiempo, manteniendo una relación áspera durante las etapas de desarrollo de los proyectos, de tal suerte que las recomendaciones hechas al inicio de la investigación pueden no ser relevantes al final de ésta.

Recomienda que la fuerza de los estudios de evaluación se dirija no a monitorear resultados, sino a construir diferentes grupos e instituciones evaluadoras. Esta idea es de crucial importancia para el fomento de la **investigación estratégica**, (Gibbons, 1985) donde las instancias gubernamentales y las empresas son las primeras beneficiarias.

Ventajas de la evaluación por pares. Según Ladrón de Guevara et al. (2008), entre las principales ventajas de este tipo de evaluación se encuentran las siguientes: los evaluadores son expertos en la materia; sólo mediante esta evaluación es posible obtener juicios válidos sobre la calidad de productos o procesos; se adapta a las tradiciones de las disciplinas; se

utiliza en diversos tipos de unidades académicas, instituciones, carreras, o proyectos; da transparencia al proceso de publicación, estimula a los autores a mejorar los artículos, ayuda a aumentar la credibilidad y prestigio de las revistas, así como verificar las investigaciones; se mantiene en secreto la identidad de los árbitros; evita la publicación de trabajos con baja calidad científica.

El sistema de evaluación por pares, desempeña un papel crucial en el desarrollo de la ciencia, porque un artículo en una revista no solo representa la opinión del autor, sino que lleva implícito el sello de la autenticidad científica dado por el editor y los árbitros, quienes representan la base sobre la cual reposa todo proceso científico. En definitiva la calidad del proceso de evaluación por pares depende de la competencia profesional de los árbitros, de la seriedad y calidad con que realicen las evaluaciones que les son encomendadas, la rapidez con que se emiten los dictámenes de la evaluación, de la agilidad con la que los recursos son distribuidos una vez que se tienen los resultados del mérito alcanzados por el proyecto, y de la credibilidad que el sistema de evaluación sea capaz de generar en la comunidad científica que intente implementarlo.

Desventajas. Actualmente la aceptación de la evaluación por pares es un sistema de control de calidad del trabajo científico a nivel mundial, su generalización hace suponer su validez. Sin embargo lejos de entenderse como un procedimiento acabado, su práctica ha permitido detectar las deficiencias las cuales distan de ser un procedimiento infalible, por estar sujeto a manipulación, a conflictos de intereses y a conductas anti éticas por parte de algunos autores, editores o árbitros. Algunas de estas conductas inadecuadas son señaladas por LaFollete (1992)⁴: falsificar datos, utilizar textos de otras personas sin atribuirles la autoría, falsificar la autoría, emitir falsos avales, demorar la evaluación de un trabajo sin motivos razonables con el fin de obtener ventajas personales. Las conductas impropias por parte de los editores son: forjar fraudulentamente los resultados de una evaluación, mentir sobre un autor durante el proceso de evaluación de su trabajo, adjudicarse la autoría de un manuscrito sometido a evaluación y manipular un escrito en detrimento del autor.

Para superar las limitaciones de este sistema se han introducido procedimientos tales como proporcionar a los árbitros una guía con los criterios a evaluar, solicitar la opinión de un número mayor de árbitros preservando su identidad, evaluar los criterios sobre los cuales los árbitros basan sus apreciaciones, otorgar al autor la posibilidad de participar en la decisión por intermedio del editor o comité científico.

Otras desventajas se refieren a que es un sistema muy lento en su operación debido al exceso de trabajo de los evaluadores, a la escasa remuneración y a la falta de evaluadores en determinadas áreas; la subjetividad de los árbitros al evaluar los trabajos según sus propias concepciones y criterios personales; se cuentan con pocas pruebas de que la revisión por pares realmente mejora la calidad de las investigaciones o publicaciones debido a que tienen

⁴ LaFollete, M. C. (1992) *Stealing Into Print. Fraud, plagiarism and misconduct in scientific publishing*. L.A., CA: University of California Press Books. En este texto el autor profundiza en las formas en que evaluadores, autoridades y editores pueden caer en conductas indeseables al evaluar artículos científicos para su publicación u otorgamiento de méritos.

muchos sesgos; se discute si la identidad de los revisores debe mantenerse en secreto, ya que es frecuente la presencia de conductas indeseadas que van desde lecturas superficiales, a revisiones que protegen enfoques teóricos dominantes o los del mismo revisor, pasando por el robo de ideas, el retraso injustificado, la publicación de trabajos fraudulentos y dar trato preferencial a autores conocidos, o a autoridades que ocupan cargos de gestión.

El sistema de evaluación por pares ha sido adoptado por importantes agencias, dependencias gubernamentales e instituciones para el fomento de la investigación científica en muchos países. En México algunas instancias de gobierno y una buena parte de universidades lo han incorporado con propósitos diferentes. Uno de esos propósitos ha sido para evaluar el desempeño de los investigadores por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 1984 (Conacyt, 2008). Un segundo propósito es para distribuir mediante concurso, recursos para el fomento de la investigación en las universidades, adoptado por la Subsecretaría de Educación Superior y el Conacyt (Alzati, 1992) desde principios de los noventa. Actualmente este Consejo para efectos de evaluar las propuestas que presentan las universidades para concursar sobre la obtención de fondos, cuenta con el Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT), (Conacyt, s. f.), el cual está integrado por pares académicos acreditados por el Conacyt.

La tercera forma de utilización de los pares académicos ha sido para evaluar y acreditar la aplicación de los programas de licenciatura, en el rubro sobre fomento de la investigación en este nivel educativo, para ello, fueron creados los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES). La cuarta finalidad ha sido para evaluar y otorgar un estímulo económico al desempeño de los docentes al interior de las IES. La quinta manera en que se utiliza la evaluación por pares es para arbitrar las publicaciones en revistas indexadas extranjeras o nacionales como en el caso del Índice de Revistas Mexicanas de Investigación.

¿Cómo se podría utilizar el sistema de evaluación de pares dentro de la propuesta de formulación de criterios evaluativos? Consideramos que el sistema de evaluación de pares, dentro de las universidades mexicanas, aprovechando las ventajas que posee podría constituirse en la piedra angular de un sistema institucional de evaluación de la investigación, ya que una vez conformados exclusivamente de acuerdo a la excelencia académica, podrían ser los encargados de promover la auto-evaluación, legitimar y aplicar dentro de sus comunidades científicas criterios evaluativos como los que se formulan dentro de este trabajo.

2.5.2 Sistema de evaluación, acreditación y certificación. Desde la década de los noventa la evaluación y la acreditación de la educación superior en los países latinoamericanos se han constituido en temas centrales de la política educativa. En Estados Unidos y en la Unión Europea, especialmente la acreditación ha tomado un renovado impulso desde los años 2000.⁵

⁵ Rodríguez, Gómez-Guerra, R. (2003). Realiza una amplia exposición sobre los sistemas de acreditación en los Estados Unidos, en la Unión Europea, en los países Latinoamericanos y en México. (Ver periódico Campus Milenio, Nums.47, 48, 49 y 50.

Según Mendoza Rojas (2003), el proceso de institucionalización de la evaluación en la educación superior mexicana se inició entre 1988–2004. En ese entonces la SEP y la ANUIES impulsaron el sistema nacional de evaluación del tercer nivel educativo conducido por la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) creada en 1989 y bajo el consenso y participación de las instituciones de educación superior. Dicho sistema contemplaba primero la evaluación a nivel institucional y luego a nivel nacional la evaluación de las tres funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión) y de las seis funciones consideradas como adjetivas (planeación, normativa, financiamiento, apoyo académico, apoyo administrativo, y gestión).

Con base en el sistema anterior, entre 1990 y 1994 se llevaron a cabo procesos de evaluación institucional de todas las funciones previstas, los resultados fueron tomados en cuenta por las universidades para definir las prioridades de su desarrollo y por la SEP para asignarles financiamiento mediante el Programa de Fomento para la Educación Superior (FOMES).

En el año de 1995 dejó de funcionar el mencionado sistema, en cambio la ANUIES a partir de 1997, impulsada por una ola de creación de sistemas de acreditación de la educación superior en Latinoamérica, fundó el sistema de acreditación de la educación superior, aunque solamente para los programas de estudio de licenciatura, para ello promovió los procesos de autoevaluación institucional y de heteroevaluación con miras a la acreditación. De esta manera se privilegió la evaluación institucional de la docencia, posponiendo la evaluación institucional de la investigación y la extensión de los servicios.

Dentro de la propuesta de la ANUIES (1997), **la autoevaluación** tiene un carácter institucional, toma como referentes sus objetivos y metas, políticas y estrategias; considera el análisis y valoración de los procesos y resultados alcanzados respecto a los programas y proyectos contenidos en sus planes de desarrollo institucional.

La heteroevaluación es entendida como el proceso que llevan a cabo agentes externos a la institución, pares académicos nacionales o extranjeros, los cuales a partir de marcos de referencia por disciplinas y aceptados por las comunidades académicas, practican un diagnóstico, con el propósito de formular observaciones y recomendaciones a las instituciones para el mejoramiento de los aspectos relevantes de los programas evaluados.

La acreditación es concebida como el acto por medio del cual se adopta y hace público, el reconocimiento de la calidad que los pares académicos hacen de un programa de estudios dentro de una institución; que su organización y funcionamiento garantizan el cumplimiento de su función social en el marco de su propia misión y proyecto educativo. La acreditación se realiza con base en criterios y estándares convencionalmente aceptados.

La acreditación no se utiliza para jerarquizar o aplicar medidas punitivas a las instituciones por parte del Estado. No tiene implicaciones legales, es un proceso de validez moral. Es un proceso que culmina con la aceptación o no por parte de los pares académicos de la labor que realiza la institución o un programa educativo.

Según la ANUIES (1997), el proceso de acreditación se distingue de la certificación. El primero como ya se expuso, tiene que ver con asegurarle a la sociedad que un programa de estudios tiene calidad. En cambio la certificación se concibe como el acto mediante el cual se hace constar que una persona posee los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes exigidos para el ejercicio de una profesión. Puede tener un carácter legal (como en el caso de la expedición de la cédula profesional) o social como en el caso donde una institución externa certifica la calidad del profesional.

Actualmente el sistema de acreditación mencionado opera con base en la evaluación diagnóstica que aplican los CIEES a los programas de estudio de licenciatura, la acreditación de su calidad se lleva a cabo por parte del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), el otorgamiento del Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) por parte de la SEP y la evaluación de los programas de posgrado por parte del Conacyt, con fundamento en los criterios del Padrón Nacional de los Posgrados de Calidad.

A continuación se expone la forma como operan los Comités de Pares, el Consejo de Acreditación y el Padrón de Posgrado, saber qué tanto se encuentran articulados dentro del llamado Sistema de evaluación de la Educación Superior y especialmente conocer su vinculación con la evaluación de la investigación en las universidades. En capítulo tres se analizarán las fortalezas y debilidades de estos organismos.

2.5.2.1 Los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Los CIEES son nueve cuerpos colegiados integrados por académicos y representantes de las autoridades de las IES del país, los cuales son responsables de diagnosticar la condición académica en que se encuentran los programas de licenciatura y de Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado, así como de la difusión de la cultura y la gestión de las IES que solicitan dicha evaluación.

Funcionan desde 1991 a partir de los acuerdos producidos al interior del Consejo Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES), instancia de concertación entre la SEP y la ANUIES creada en 1978.

Los CIEES diagnostican los programas de estudio de las universidades públicas con base en marcos de referencia, para ello las asesoran, capacitan, revisan la documentación de los programas, practican la evaluación *in situ*, producen un dictamen, ubican a los programas en tres niveles de calidad y emiten recomendaciones a los rectores de las universidades evaluadas, a fin de que mantengan el nivel logrado o aspiren a uno superior para obtener financiamiento y alcanzar finalmente la acreditación.

Los aspectos que se diagnostican en los programas de licenciatura en relación con la investigación son prácticamente los mismos que aplican los organismos acreditadores adscritos al COPAES, los cuales se expondrán más adelante.

Con base en los dictámenes producidos por los CIEES la Subsecretaría de Educación Superior asigna recursos para el mejoramiento de los programas de estudios de licenciatura con

fondos provenientes del Programa Integral para el Fomento de la Educación Superior (PIFI) y el Programa para el Mejoramiento de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP). Si bien los CIEES originalmente se crearon para diagnosticar la condición en que se encuentran los programas de licenciatura, en 1997 también se les asignó la función de prescribir aquellos que se encontraban en situación de ser acreditados. La asignación de esta doble función ha causado conflictos entre las IES y COPAES organismo exclusivamente creado con fines de acreditación.

2.5.2.2. El Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES). En el año 2000 la ANUIES creó el COPAES. Sus propósitos son: reconocer pública y formalmente, que un programa de estudios cumple con criterios de calidad; fomentar la mejora continua a través de las recomendaciones que organismos acreditadores formulan; apoyar la constitución de agencias profesionales de acreditación, certificarlas y coordinar su trabajo.

El Consejo es la única instancia validada por la SEP para conferir reconocimiento formal a organismos cuya finalidad sea acreditar programas de licenciatura en las IES públicas y privadas.⁶ La acreditación tiene vigencia de cinco años, a partir de los cuales las instituciones que lo deseen pueden solicitar la reevaluación de sus programas.

Para la acreditación de los programas los organismos acreditadores se rigen por el “Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos del Nivel Superior” (COPAES, 2012). Con base en este Marco General se evalúan los siguientes aspectos: personal académico, estudiantes, plan de estudios, el aprendizaje y la formación integral de los alumnos, los servicios de apoyo para el aprendizaje, la vinculación–extensión, la investigación, la infraestructura y equipamiento, la gestión administrativa y el financiamiento.

En relación con la investigación se evalúan factores como: **Líneas de investigación y su relación con los proyectos**, coordinación de actividades institucionales de investigación; definición de líneas de investigación vinculadas con los sectores público, privado y social, con programas de desarrollo y con el plan de estudios; aprobación y registro de los programas y proyectos por un órgano colegiado; informes de avance o informes finales.

Recursos para la Investigación, mecanismos para la creación, desarrollo y consolidación de grupos de investigación que fomenten la participación de docentes, estudiantes e investigadores y financiamiento. Difusión de los resultados de la investigación en revistas científicas nacionales y extranjeras y en eventos académicos. Impacto de los resultados de la investigación en la mejora del programa académico y en la generación de innovaciones educativas; vinculación investigación-docencia considerando, la participación de los investigadores en el diseño curricular, generación de patentes y el mejoramiento social del entorno.

⁶ La Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES), es la encargada de coordinar junto con el Copaes, la acreditación de los programas de licenciatura de las IES privadas.

2.5.2.3 El Padrón Nacional de Posgrados de Calidad. En relación con la formación de investigadores el Conacyt, a partir de 1991 ha fomentado el mejoramiento del posgrado en el país, para ello ha impulsado “el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), administrado de manera conjunta con la SEP a través de la Subsecretaría de Educación Superior. El Programa establece como misión “fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que dé sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas, y de innovación del país.” (Conacyt, 2013, p.1).

En su estructura el PNPC organiza los programas de posgrado en dos ámbitos: el primero, comprende el Padrón Nacional del Posgrado, el cual a su vez ubican los programas en dos niveles, los de competencia internacional y los consolidados. El segundo ámbito abarca el Programa de Fomento a la Calidad, también con dos niveles y apoyos diferenciados: los programas de posgrado en proceso de consolidación y los programas de reciente creación.

Dentro del PNPC, se promueven tres orientaciones de programas de posgrado, los que inciden en el mejoramiento profesional, los que impactan en el mejoramiento de la investigación y los que fomentan la articulación formación-investigación-vinculación. El proceso de evaluación toma en cuenta estas orientaciones y la manera en que se establecen mecanismos para su instrumentación en el marco de la misión y visión de las IES.

De acuerdo con lo estipulado en el PNPC, el proceso de evaluación del ingreso de los programas de posgrado, representa un reconocimiento público a su calidad, con base en la evaluación y seguimiento realizados por comités de pares; es un referente confiable acerca de la calidad de la oferta educativa del posgrado, lo cual permite orientar a usuarios del sistema educativo a que opten por aquellos que mejores beneficios otorga en su formación.

Las IES que solicitan el registro de sus programas de posgrado en el PNPC, atenderán las políticas y cumplirán con los criterios de las convocatorias que anualmente se difunden. Por su parte, los comités de pares basan su dictamen en la auto-evaluación del programa, el cumplimiento de los criterios y lineamientos de evaluación contenidos en el “Marco de Referencia para la Evaluación de los Programas de Posgrado (Conacyt, 2009b)”, el expediente del programa y las observaciones que haya recibido, en su caso, en evaluaciones anteriores.

El Marco de Referencia aludido centra su atención en que las IES que quieran ingresar sus programas de posgrado al Padrón lleven a cabo dos procesos, uno de planeación y otro de autoevaluación.

Los aspectos garantes del mejoramiento del PNPC a ser considerados en la planeación institucional del posgrado son: 1. Correspondencia de los programas con la Visión institucional del posgrado, sus políticas, objetivos y estrategias. 2. Instancias, mecanismos, procedimientos, recursos e información que la institución utiliza para asegurar los criterios de calidad. 3. Estructuración de un plan de mejoramiento, en que se integren decisiones estratégicas en torno a los cambios respecto de cada categoría evaluada; 4. Incorporación de

acciones correctivas de mediano y largo plazo, programación y seguimiento de acciones. 5. Matriz de fortalezas y debilidades en relación con cada categoría de autoevaluación señalando prioridades, mecanismos de atención e instancias involucradas. 6. Información estadística del programa.

2.5.3 La acreditación en la educación superior mexicana, un sistema para mejorar o para controlar. Según Rueda “una situación corriente en las instituciones de educación superior del país es la presencia abrumadora de actividades diversas vinculadas a iniciativas de evaluación,” (2008, p. 10). Al respecto surgen varios cuestionamientos: ¿se encuentran dichas actividades articuladas dentro de un sistema de evaluación y acreditación?, ¿responden a genuinos intereses de las instituciones por mejorar la calidad de la educación superior?, ¿son acaso mecanismos de control de los gobiernos federales?

El primer interrogante lo despejamos al afirmar que el conjunto de iniciativas de evaluación coordinado de manera dispersa y discontinua por la CONAEVA, tiene múltiples propósitos, según Gago (coord.).(2012) en representación de la ANUIES, afirma que dichos propósitos son los de apoyar procesos de enseñanza-aprendizaje, certificar, acreditar, otorgar estímulos, financiar y dar validez a programas, contratar y promover al personal académico.

Por otra parte, son diversos los repertorios de criterios, procedimientos e instrumentos para evaluar distintos aspectos de la educación superior, lo cual ha conformado un complejo y desarticulado sistema de evaluación de la educación superior que no termina por constituirse como tal después de quince años de haberse fundado.

“una situación corriente en las instituciones de educación superior del país es la presencia abrumadora de actividades diversas vinculadas a iniciativas de evaluación”

Dentro del abigarrado abanico de evaluaciones que existen en las universidades públicas mexicanas no todas confluyen en una misma noción sobre la calidad de la educación superior. De esta forma cada iniciativa de evaluación o de acreditación invoca el concepto de calidad desde su particular perspectiva. La tendencia es entender la calidad desde una visión muy general e insubstancial como la satisfacción estándares e indicadores en relación con los criterios de pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia como lo ha expuesto Gago (coord.).(2012).

En seguida al responder a la cuestión sobre si son genuinos los procesos de evaluación que al interior de las instituciones de la educación superior ocurren, observamos que el origen de los procesos de evaluación de la educación superior mexicana se remontan a principios de los años noventa del siglo pasado, éstos se dieron en el contexto de la llamada modernización de la gestión pública, -como lo veremos más detenidamente en el capítulo tercero- en donde el gobierno federal atendiendo las exigencias de organismos internacionales, impuso desde 1989 a las universidades sus condiciones para financiarlas, una de ellas consistió en que se sujetaran a un proceso de autoevaluación bajo un simulado consenso entre la SEP y la ANUIES a través de la CONAEVA. En respaldo del presente argumento Gago (coord.) afirma que “el interés de las IES por acreditar sus programas no

siempre surge en forma intrínseca o autogenerada, lo más frecuente es la respuesta a un estímulo externo de carácter económico” (2012, p. 51).

En definitiva como lo sugiere Estévez Nenniger (2013) lo que se ha querido es mejorar la gobernabilidad institucional, fundamentar la asignación de recursos en función de los desempeños, conducir a las instituciones a mejorar sus capacidades de auto-administración y garantizar mayor transparencia a los interesados en la calidad de las instituciones.

Esta intensión deja en segundo plano el objetivo principal de la evaluación y la acreditación el cual consiste en mejorar institucionalmente la calidad de las funciones académicas de la universidad como la investigación. Ahora si bien es cierto que el gobierno tiene la potestad de supervisar el gasto y los servicios educativos, no obstante, esta función no debe sobreponerse a las funciones autónomas de las universidades, lo cual en la práctica es lo que ocurre. En definitiva tal como lo sugiere Glidden, (1998, citado en Rodríguez, 2003) los sistemas de evaluación y acreditación deben constituirse para “evitar formas de control gubernamental sobre la inteligencia”

Entre las fortalezas que encontramos en los procesos de evaluación y acreditación hasta ahora cumplidos en las IES mexicanas podemos destacar que por una parte, han estimulado la participación de las universidades públicas para obtener financiamiento extraordinario, y por la otra, han regulado el desempeño de los organismos evaluadores y acreditadores.

Los sistemas de evaluación y acreditación deben constituirse para “evitar formas de control gubernamental sobre la inteligencia” Glidden, 1998.

Estas fortalezas podrían utilizarse e innovar otras estrategias para efectos de evaluar y acreditar la investigación universitaria. En esta dirección las acciones que se podrían llevar a cabo al interior de las universidades se deberían encaminar en conformar un Sistema Institucional de Investigación, el cual a su vez estaría regulado por un Sistema Institucional de Evaluación y articulado con los procesos de evaluación y acreditación generados a nivel regional y nacional.

De acuerdo con la propuesta anterior ¿cómo se podrían utilizar los criterios de evaluación de la investigación que en este trabajo se diseñan dentro de los procesos de evaluación y de acreditación por venir? El uso se realizaría una vez que se institucionalice un sistema de evaluación al interior de las universidades en el cual se organice a los sujetos involucrados, se describa el modelo y la metodología de evaluación a seguir, se tome la decisión sobre la utilización de los resultados y la manera como se va asegurar la calidad del sistema de acreditación o meta-evaluación de dicho sistema. De esta manera los criterios podrían ayudar a resolver las limitaciones existentes en torno a la cuestión de qué evaluar de la investigación. Ya en el capítulo quinto, se expondrá la propuesta de criterios de manera más extensa.

A continuación se exponen las características del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) principal exponente del sistema de evaluación de pares y de un sistema de certificación sobre el desempeño de los científicos mexicanos.

Si bien de acuerdo con la ANUIES (1997), la certificación se refiere a la constancia que una instancia oficial confiere a personas sobre su idoneidad para ejercer una profesión, no obstante en términos amplios, de acuerdo con la Real Academia Española (2001, p. 508), certificar consiste en “hacer constar por escrito una realidad de hecho por quien tenga atribución para ello.” Es con base en esta definición que consideramos que el SNI es un sistema de certificación de aquellos que considera son investigadores nacionales.

2.5.4 El Sistema Nacional de Investigadores. Un sistema de certificación de los científicos mexicanos. En julio de 1984, la Presidencia de la República creó el Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2012, p. 3). Sus propósitos son: evaluar y certificar la calidad, productividad, trascendencia e impacto del trabajo de los investigadores; fortalecer la investigación en todas sus áreas; incrementar el número de investigadores de calidad; estimular la eficiencia y apoyar la conformación de grupos científicos en los estados; promover la investigación de acuerdo a las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo; contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina; y fundamentalmente evitar la salida de académicos, la baja salarial y la fuga de cerebros de las universidades en momentos de crisis económica.

El Art. 3 del Reglamento del SNI reza:

El SNI tiene por objeto reconocer, como resultado de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica, en las áreas señaladas en el Artículo 12 de este Reglamento, así como la innovación que se produce en el país y en esta forma contribuir a promover y fortalecer la calidad de la investigación y la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel. (Conacyt, 2012, p. 3).

El Sistema está conformado por las categorías de Candidato a Investigador Nacional, para quienes inician la carrera de investigador; y la de Investigador Nacional, la que se divide en: Investigadores del Nivel I, quienes cuentan con doctorado, participan en investigaciones originales de alta calidad, publican en revistas científicas con arbitraje e impacto internacional, en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico, imparten cátedra y dirigen tesis. Del Nivel II, quienes cubren los requisitos del Nivel I, realizan investigación individual o en grupo de manera consistente, la cual es reconocida por sus pares y participan en la divulgación de la ciencia. Del Nivel III, quienes cumplen con los requerimientos del Nivel II, efectúan contribuciones científicas o tecnológicas de trascendencia, llevan a cabo actividades con liderazgo en la comunidad académica nacional, han obtenido reconocimientos académicos nacionales e internacionales y destacan en la formación de profesores e investigadores independientes.

El SNI también confiere la categoría de Investigador Nacional Emérito y el nombramiento de Ayudante de Investigador Nacional Nivel III. Desde 1991, la primera es una distinción honorífica y vitalicia otorgada a investigadores del Nivel III, con 60 años o más, con tres nombramientos consecutivos en este nivel, con una importante contribución a la ciencia y a la formación de investigadores y propuestos por tres IN del Nivel II. En 2006, se otorgó a 41 investigadores, de los cuales el 54% pertenecían a la UNAM, al Cinvestav 22%, y el resto a las IES estatales.

Los Ayudantes de Investigador Nacional son estudiantes de licenciatura menores de 35 años, seleccionados por un investigador nacional del Nivel III para su apoyo y beneficiados con estímulos económicos. Durante el 2006, 77% (845) de investigadores del Nivel III contaron con por lo menos un ayudante.

Para participar en la selección del SNI, se requiere ser investigador o tecnólogo con un contrato vigente de al menos 20 horas-semana-mes, para realizar actividades de investigación científica o desarrollo tecnológico en las IES. Los estímulos económicos que se entregan mensualmente a los candidatos son de 3 salarios mínimos vigentes (smv) libres de impuestos; a los investigadores nacionales nivel I y II, 6 y 8 smv respectivamente; los investigadores nivel III, reciben 14 smv, además de recursos para ayudantes, lo cual representa un aporte adicional de 2 a tres smv.

El SNI está conformado por ocho Comités de Pares: el de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra; de Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; e Ingenierías.

Dichos órganos están integrados por científicos de amplio reconocimiento nacional e internacional y regidos por lineamientos para su nombramiento y operación. Para la evaluación de los investigadores dentro de cada nivel y área de conocimiento se establecen criterios, con los cuales se juzga la productividad científica.

De acuerdo con el Art. 41 del Reglamento del SNI, los productos de investigación que son considerados para decidir sobre el ingreso, reingreso o prórroga de los investigadores al Sistema, son: “artículos, libros, capítulos de libros, patentes, desarrollos tecnológicos, innovaciones, transferencias tecnológicas, formación de científicos y tecnólogos, dirección de tesis profesionales y de posgrado terminadas, impartición de cursos en licenciatura y posgrado y formación de investigadores” (Conacyt, 2012, p. 8). Al final de la tesis, en el anexo se presentan los criterios con los cuales se evalúan a los investigadores en cada una de las áreas del SNI.

En el Art. 43, se menciona que: para evaluar la calidad de la producción reportada se tomará en cuenta: la originalidad de los trabajos, su influencia en la formación de recursos humanos y en la consolidación de líneas de investigación; la trascendencia de los productos de investigación en la solución de problemas científicos y tecnológicos; su repercusión en la creación de empresas de alto valor agregado o relevancia en problemas sociales; el liderazgo y reconocimiento nacional e internacional del solicitante; y la innovación.

Ya al final del inciso 2.4.1 se analizaron las ventajas y desventajas que se encuentran en la literatura sobre la evaluación de pares, mismas que en lo general se pueden aplicar al SNI, sin embargo en el capítulo tres, haremos unas reflexiones más sobre los logros y limitaciones del Sistema Nacional de Investigadores.

2.6 DISCIPLINAS EVALUATIVAS.

A continuación se exponen lo que algunos autores consideran disciplinas evaluativas en las cuales con base en la utilización de indicadores se pretende brindar información que permita conocer la productividad en materia de ciencia y tecnología por parte las instituciones de educación superior así como por los investigadores. Entonces a continuación se exponen las características más importantes de los *rankings*, la bibliometría, la informetría y la cienciometría.

2.6.1 Evaluación por medio de *rankings*. Los *rankings* o tabla de posiciones (*league tables*), son publicaciones donde con base en indicadores ponderados a través de encuestas de opinión, posicionan el lugar que ocupa una institución científica en relación con un grupo de instituciones con similares características.

Tipos de *rankings*. Según Ordorika, et al. (2009) los más importantes son: el *Academic Ranking of World Universities*, (ARWU) desarrollado desde 2003 por la Universidad de Jiao Tong Shanghai, agrupa a 500 universidades del mundo y se basa en indicadores de producción científica. El *Times Higher Education* (THE), cuya clasificación jerarquiza a universidades de todo el mundo a partir de indicadores de producción científica y las opiniones de pares académicos y empleadores. El *Webometrics Ranking of World Universities* producido desde 2004 por el Cybermetrics Lab (CCHS), integrado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. *Webometrics* jerarquiza a más de 4000 universidades del mundo a partir de su presencia de las Web. El *Professional Ranking of World Universities* establecido en 2007 por la École Nationale Supérieure des Mines de Paris, clasifica a universidades de todos los continentes a partir de la presencia de sus egresados como CEO's de las empresas listadas en la revista *Fortune 500*. Este ranking de producción científica de 22 universidades de la Unión Europea fue compilado en 2003 y 2004 como parte del *Third European Report on Science & Technology Indicators* preparado por el Directorate General for Science and Research of the European Commission. El *Leiden Ranking* producido por el Leiden University's Centre for Science and Technology Studies (CWTS), el cual se sustenta sólo en indicadores bibliométricos. En la edición 2007 presenta resultados de las cien primeras universidades de Europa según el número de artículos y publicaciones científicas recogidas en índices bibliométricos internacionales. El *Top American Research Universities* compilado por el Center for Measuring University Performance publicado desde el 2000, reporta el desempeño de las universidades con base en publicaciones, citas, reconocimientos y financiamiento. El *Top American Research Universities* compilado por el Center for Measuring University Performance publicado desde el año 2000, se basa en datos sobre publicaciones, citas y financiamiento.

Entre los principales esfuerzos sobre la medición del desempeño académico de la comunidad científica mexicana se pueden mencionar tres: el que realiza la Academia

Mexicana de Ciencias mediante el “Atlas de la ciencia mexicana”, (AMC-Conacyt, 2012), en el cual en dos volúmenes se integran bancos de datos estadísticos sobre todas las ramas de la ciencia mexicana a nivel nacional por áreas del conocimiento de 1900 a 1979 y por entidad federativa de 1989 al 2009, en relación con la planta académica, la producción científica, los programas de enseñanza y su distribución institucional, geográfica.

Un segundo desarrollo es el trabajo del grupo de investigación Scimago, con el estudio “La producción científica mexicana en el contexto global”. En el estudio se ofrecen datos sobre la producción científica mexicana, a partir de la base de datos *Scopus*,⁷ la cual contiene los resultados obtenidos de las universidades y los centros de investigación del país comparados con los de otros países, a partir de indicadores de producción por áreas de conocimiento. Se infiere la existencia de redes de colaboración a partir de las publicaciones científicas en las que participan investigadores de diferentes instituciones.

De acuerdo con Ordorika, et al. (2009), en los *rankings* universitarios se utilizan dos metodologías. Para las comparaciones, unos se sustentan en procedimientos e indicadores cuantitativos como el número de publicaciones y citas (Dill y Soo, 2005 citados por Ordorika, 2009); y otros se apoyan en sondeos de imagen y en evaluaciones de pares o de consumidores de servicios educativos, sean estudiantes, padres de familia o empleadores (Beyer y Snipper, 1974; Cave et al., 1997; Federkeil, 2008a; Ackerman et al., 2009, citados por Ordorika, et. al., 2009). La tendencia dominante es el uso de indicadores cuantitativos y cualitativos (Filip, 2004; Usher y Savino, 2006).

Ventajas. Los *rankings* tienden a ser una referencia importante para el diseño de políticas públicas y reformas institucionales; orientan a los estudiantes en la oferta de servicios educativos de las instituciones; inciden en el aumento de la productividad de los docentes universitarios; mejoran los resultados de los indicadores y determinan políticas institucionales de inversión y promoción (Michael, 2005; Clarke, 2007; Hazelkorn, 2009; Long et al., 2009, citados en Ordorika et al., 2009).

Limitaciones. La proliferación de los *rankings* obedece a lógicas de oferta y demanda de servicios educativos. Son según Ordorika, et al. Son:

Instrumentos que buscan comunicar, a partir de un rango limitado de indicadores, el nivel de calidad alcanzado por las instituciones; también persiste la crítica sobre los efectos indeseables de la difusión de *rankings* para orientar decisiones de política universitaria o de cambio institucional. (2009. p. 10).

Parfraseando a los autores citados podríamos afirmar que, dada su presencia en los medios de comunicación, los *rankings* con frecuencia dan una percepción distorsionada sobre la

⁷ De acuerdo con Ordorika et al. (2009), el sistema *Scopus* desarrollado por la editorial Elsevier de Holanda, se reconoce como la base internacional de referencias y citas académicas de mayor amplitud en el mundo. En la actualidad sistematiza el contenido de más de 15 mil revistas arbitradas, más de mil actas de congresos por año y 500 revistas electrónicas.

calidad de las IES en todos sus ámbitos, ya que equiparan su posicionamiento en las clasificaciones, con los méritos de una evaluación integral, lo cual está muy lejos de serlo. En este reduccionismo se asocia la calidad de la institución como un todo, por lo general sólo con la producción en investigación (Ordorika et al., 2009).⁸

Asimismo, fomentan problemas de comparación entre las IES, la selección y ponderación de indicadores, la confiabilidad de la información recabada, la construcción de calificaciones unitarias y el predominio del idioma inglés.

Esta situación ha dado lugar a intensos debates, estudios, análisis y críticas sobre las limitaciones y riesgos que entrañan los sistemas jerárquicos de clasificación. No obstante, la solidez y pertinencia de las críticas a los modelos existentes, tanto nacionales como internacionales, sobre los diferentes tipos de *rankings*, no han incidido en su reorientación, ni en su rediseño, tampoco ha desalentado su proliferación. La tendencia parece indicar que son importantes para la definición de políticas públicas y cambios institucionales, así como para satisfacer la demanda de información sobre el desempeño de las IES, sus funciones y programas (Sanoff, 1998; Altbach, 2006; Hazelkorn, 2008; Cyrenne y Grant, 2009, citados por Ordorika, et al., 2009).

Frente a las críticas anteriormente expuestas, se han desarrollado iniciativas para mejorar la transparencia, confiabilidad y objetividad de los *rankings*, algunas de ellas orientadas a la definición de estándares y prácticas adecuadas, en beneficio de los productores y usuarios de *rankings* (Goldstein y Myers, 1996; Sanoff, 1998; Diamond y Graham, 2000; Clarke, 2002; Vaughn, 2002; Carey, 2006; Salmi y Sorayan, 2007; Van der Wende, 2009, citados por Ordorika, 2009). La más reconocida de estas iniciativas es la formulada por el Grupo Internacional de Expertos en Rankings (IREG), establecido en 2004 en el marco de la Reunión de Seguimiento de la Mesa Redonda sobre “Indicadores Estadísticos para Evaluación de la Calidad de Instituciones de Educación Superior: Metodologías de Ranking y Tablas de Posiciones,” convocada por el Centro Europeo de la UNESCO para la Educación Superior y el Instituto de Políticas de Educación Superior.

El IREG a través del Centre for Higher Education Development (2006) dio a conocer, los “Principios de Berlín sobre los Rankings de Instituciones de Educación Superior”. Más adelante se ha enfocado en la constitución del Observatorio Internacional sobre Rankings Académicos y Excelencia, a través del cual se difunde información sobre los principales *rankings* de carácter nacional e internacional, así como el programa de actividades del grupo de trabajo. La difusión internacional de los “Principios de Berlín” ha tenido como consecuencia abrir el diálogo entre los productores de *rankings* y especialistas en metodologías de medición cuantitativa y cualitativa. Algunas de las prácticas sugeridas han comenzado a ser adoptadas por los *rankings* más influyentes y han centrado la discusión sobre el futuro y las perspectivas de los modelos de clasificación (Cheng y Liu, 2008; Mc. Cormick, 2008, citados en Ordorika et al., 2009, citados por Ordorika, et al., 2009).

⁸ Al respecto Ordorika et al. (2009), citan a autores como Berry (1999), Bowden (2000), Provan y Abercromby, (2000), Florian (2007), Van Raan (2007), Federkeil (2008), Ishikawa (2009), Jaienski (2009) y Yin y Jingao (2009).

2.6.2 La informetría, la bibliometría y la cienciometría. Los métodos matemáticos se han aplicado al estudio de la literatura científica desde principios de Siglo XX. Ellos utilizan indicadores para medir los resultados de las ciencias en un país u organización. La aplicación de estos indicadores ha contribuido al desarrollo de la informetría, la bibliometría y la cienciometría, disciplinas básicas en el campo de las ciencias de la información. El sufijo '*metria*' (del griego *metron*), significa, '*medir*' y '*métrica*', se utiliza para medir y no para evaluar. A continuación en Tabla 2.1 con base en los estudios de Spinak (2001) y Macías-Chapula (2009), se pretende definir los conceptos, determinar el objeto de estudio de cada disciplina, así como los aspectos que observan, los métodos que utilizan, sus campos de aplicación, sus antecedentes históricos y principales autores.

Rusell y Rousseau (s. f.), advierten que la bibliometría y la cienciometría apoyan los incontables ejercicios de evaluación realizados para sostener y promover comités de reconocimientos, de presupuestación, así como de los tomadores de decisión de los gobiernos de todo el mundo, no se pretende con ellos remplazar los *comités de pares*. Por el contrario sirven para apoyar a este tipo de comités, así como a las comisiones gubernamentales de presupuesto con el fin de ubicar presupuestos y definir agendas de investigación y metas estratégicas.

En las áreas de la bibliometría, la informetría y el análisis de bases de datos sobre producción científica mexicana, Ordorika et al. (2009) mencionan los trabajos de Ramírez et al. (2002), Kostoff et al. (2005), del Río y Cortés (2007), Rusell, del Río y Cortés (2007), Rusell et al. (2008) y Grupo Scimago (Olmeda, 2006 y De Moya, 2008, citados en Ordorika et al., 2009).

Sin embargo, según los autores arriba citados por Ordorika, et al. (2009), pese a los avances conseguidos, persiste un vacío relevante de información ordenada y sistemática, así como de estudios, análisis y diagnósticos, tal que permitan una evaluación comparativa del desempeño de la educación superior mexicana en su amplia gama de actividades, funciones y responsabilidades sociales."

Barquín afirma que los indicadores bibliométricos son una herramienta que nos ayuda a indagar el estado de la ciencia y la tecnología a través de la producción de la literatura científica y determinar:

- a) la evolución de la producción científica; b) el crecimiento de cualquier campo de la ciencia; c) la productividad de los autores o instituciones; d) la colaboración entre instituciones y países; y e) el impacto de las publicaciones, medido por el número de citas recibidas. No obstante, sus limitantes radican en la utilización solamente del idioma inglés; se centran en las Ciencias Exactas, Naturales y la tecnología, relegando a las Ciencias Sociales y las Humanidades. (2010, p. 14).

Tabla 2.1. Definición y características de la bibliometría, cienciometría e informetría

	Bibliometría	Cienciometría	Informetría
Definición	"Es el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, diseminación y utilización de la información científica registrada." (Tague-Sutcliff, 1992). Se define como el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción de documentos que se refleja en las bibliografías. Se conceptualiza como el estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, de las unidades bibliográficas o de sus sustitutos	"Es el estudio de los aspectos cuantitativos de la ciencia como disciplina o actividad económica. Forma parte de la sociología de la ciencia y se aplica en la elaboración de las políticas científicas. De esta forma se superpone a la bibliometría." (Macías-Chapula, 1998).	Es el estudio de los aspectos cuantitativos de la información, no necesariamente científica, sino en cualquier forma y cualquier grupo social. Sus principales propósitos son los de resumir en pocos parámetros, las características de grupos de datos; establecer pronósticos sobre tendencias futuras y determinar el efecto de diferentes factores en variables de interés.
Objeto de estudio	Las características del uso y creación de documentos (libros, documentos, revistas, artículos, autores y usuarios) a partir del análisis estadístico.	Desarrollo de las políticas científicas de países y organizaciones, desde una perspectiva económica y social compara las políticas de investigación y sus resultados por países.	Los aspectos cuantitativos de la información social: procesos del pensamiento para la generación y utilización de la información; procesos de presentación, registro, procesamiento, conservación, búsqueda, diseminación y percepción de la información; papel y lugar de las fuentes de información en la sociedad; procesos socio-tecnológicos de informatización de la sociedad y su orientación humanista.
Aspectos que observa	Números de publicaciones en circulación, citas, frecuencia en la aparición de palabras, longitud de las oraciones.	Crecimiento cuantitativo de la ciencia; desarrollo de las disciplinas y subdisciplinas; relación entre ciencia y tecnología; obsolescencia de los paradigmas científicos; estructura de comunicación entre los científicos; productividad y creatividad de los investigadores; relaciones entre el desarrollo científico y el crecimiento económico.	Aspectos estadísticos del lenguaje (frecuencia del uso de las palabras y frases). Productividad de los autores (cantidad de publicaciones y grado de colaboración). Fuentes de publicaciones y su distribución por disciplinas. Análisis de citas por autores (tipo de documento, instituciones, países). Uso de la información a partir de su demanda y circulación. Obsolescencia de la literatura medida por el uso y frecuencia con que se cita. Incremento de la literatura por temas. Distribución idiomática por disciplina y área.

Tabla 2.1. Definición y características de la bibliometría, cienciometría e informetría (continuación)

	Bibliometría	Cienciometría	Informetría
Métodos que utiliza	Desarrolla modelos, mediciones matemáticas y estadísticas que sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a los procesos cuantitativos de la información y que son objeto de estudio de la bibliotecología. Analiza las regularidades que ofrecen los documentos, los procesos bibliotecarios.	Emplea técnicas métricas para el análisis de información de las ciencias naturales y sociales. Análisis de datos informétricos y cienciométricos sobre la orientación y dinamismo científico de un país y su participación en la ciencia y la tecnología a nivel mundial. El análisis posibilita identificar y representar las redes científicas y destacar los nexos entre países, instituciones e investigadores. Permite conocer el impacto de los principales programas y organizaciones. La cienciometría pone de relieve la estructura de las disciplinas científicas y sus relaciones.	Su alcance es teórico-práctico; enfatiza el desarrollo de modelos matemáticos; su atención está en la obtención de medidas para diferentes fenómenos que estudia. Modelo rector-espacio, modelos boléanos de recuperación, modelos probabilísticos, lenguaje de procesamiento, enfoques basados en el conocimiento, tesauros.
Campos de aplicación	Selección de libros y publicaciones periódicas; identificación de las características temáticas; evaluación de bibliografías y colecciones; historia de la ciencia; estudio de la sociología de la ciencia; determinación de revistas en determinada temática; identificación de los países, instituciones y autores más productivos en un período; distribución por idioma de las fuentes en una determinada temática.	Forma parte de la sociología de la ciencia y encuentra aplicación en el establecimiento de las políticas científicas. Identificar campos de interés donde se encuentren las materias; comprender cómo y con qué frecuencia se comunican los científicos.	Recuperación de información, administración de bibliotecas, historia de las ciencias y las políticas científicas de una institución o gobierno. De esta forma, el modelo informétrico también ofrece una base sólida para la toma de decisiones prácticas. Aumentar la eficiencia en la recuperación de información.
Antecedentes históricos	El primer estudio bibliométrico lo realizó <i>Cole y Eales</i> (1917). Constituyó un análisis estadístico de publicaciones sobre anatomía comparativa entre 1550 y 1860, su distribución por países y divisiones del reino animal. En 1923 <i>E. Hulme</i> , bibliotecario de la Oficina Británica de Patentes, hizo un análisis estadístico de la historia de las ciencias, el cual constituyó el primer acercamiento a lo que se llamaría cienciometría.	La cienciometría surgió en Europa Oriental y alcanzó su máxima popularidad en 1977, con el surgimiento de la revista titulada <i>Scientometrics</i> . Inicialmente se publicó en Budapest, Hungría, por la editorial <i>Akadémiai Kiadó</i> , y después en Amsterdam, por la Editorial <i>Kluwer Academic Publishers</i> .	La introducción de la palabra informetría se atribuye a <i>Otto Nacke</i> quien la utilizó por primera vez en 1979. El término comenzó a emplearse en el campo de las ciencias de la información a partir de 1987 en la Conferencia Internacional sobre Bibliometría y aspectos teóricos de la recuperación de información realizada en Bélgica. Al principio se la reconoció como un campo de la bibliometría y la cienciometría.
Principales autores	Cole y Eales (1917), E. Hulme (1923), Gros y Gros (1927), Bradford (1934), Ranganathan (1948), Alan Pritchard (1969).		A. J. Lotka; G. K. Zipt; S. C. Bradford

Elaboración propia con base en Macías-Chapula (1998) y Araújo Ruíz y Arencibia (2002).

En suma, ¿qué tanto las disciplinas evaluativas podrían ayudar a juzgar la calidad de la investigación a nivel institucional? Con base en lo expuesto sobre los *rankings*, la bibliometría, la cienciometría y la informetría, diremos que estas disciplinas contienen pros y contras para el estudio de la calidad de la investigación que producen las universidades mexicanas.

Consideramos que las disciplinas arriba mencionadas, con las mediciones y cálculos que realizan sobre la producción científica podrían, entre otros aspectos, ayudar a obtener, sistematizar y analizar la producción en investigación en las instituciones universitarias mexicanas, sin embargo no se deberían depender exclusivamente de sus resultados para juzgar la calidad de la investigación como un todo, ya que no estudian las condiciones de contexto que favorecen o impiden dicha producción; tampoco cuestionan las limitaciones que se tienen en cuanto a la suficiencia y calidad de los insumos que inciden en los resultados de la investigación; y de ninguna manera analizan los procesos que se realizan muchos de ellos con impedimentos en cuanto a la comunicación, organización y gestión de la investigación

Por las mismas limitaciones señaladas, pensamos a diferencia de lo que opinan Rusell y Rousseau (s. f.), que sus resultados no deberían ser utilizados para tomar decisiones de política científica, ni mucho menos de presupuesto, ya que ellos encubren sesgos, como por ejemplo, el hecho de que sus análisis están elaborados con base en la producción científica que se encuentra publicada en inglés y fundamentalmente sobre las ciencias exactas y naturales.

Creemos que la forma como especialmente, la bibliometría, la cienciometría y la informetría podrían apoyar la evaluación de la calidad de la investigación sería a partir de que sus resultados se utilicen como insumos para los análisis que harían los propios investigadores en su autoevaluación y en la evaluación de pares que al interior de las casas de estudio se produzcan pero sin ánimo de influir en decisiones administrativas.

2.6 METODOS EVALUATIVOS.

A raíz de la importancia que ha cobrado en distintos sectores sociales conocer el desempeño de las instituciones de educación superior en materia de ciencia y tecnología, juzgar sobre el cumplimiento de las políticas gubernamentales en este renglón, saber qué funciona y qué no funciona, cuáles son las prioridades en investigación, desarrollo e innovación, qué decisiones tomar para afrontarlas y qué tanto financiarlas, se han generado métodos comúnmente asociados a la evaluación, tales como el monitoreo, la rendición de cuentas, pero que tienen claras diferencias.

2.7.1 Diagnósticos sobre la investigación universitaria. Según la Secretaría Técnica del Consejo de Planeación y la Dirección de Planeación de la UNAM dentro de las IES el diagnóstico se define como:

La etapa inicial del proceso de planeación que consiste en un análisis crítico de la entidad o dependencia y de su entorno a partir de la recolección, clasificación y análisis de los elementos que los conforman, con el objeto de identificar sus logros, necesidades y problemas. Para el entorno estos suelen identificarse como amenazas u oportunidades y para la entidad o dependencia como debilidades o fortalezas. (2003, p. 62).

Por el ámbito que abarcan los diagnósticos pueden ser externos o internos. Los propósitos de los diagnósticos externos son: comprender la situación, sus cambios y tendencias que inciden sobre el desarrollo de la investigación universitaria; y reducir la incertidumbre de la institución a partir de la comprensión de dicha situación.

Los ambientes externos que por lo general se analizan son los entornos internacional, nacional e institucional inmediato. Dentro de estos contextos se estudian los cambios y tendencias económicas, políticas, sociales, demográficas, educativas, científicas, tecnológicas, culturales, la información sobre otras instituciones científicas con las cuales compete la institución y la imagen pública que afectan directa o indirectamente el desarrollo de la investigación de la universidad.

Mediante el análisis del contexto externo se pretende responder a interrogantes como: ¿Cuáles son los principales cambios y tendencias que a nivel mundial, nacional han incidido sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la institución?, ¿Qué escenarios futuros se vislumbran sobre el desenvolvimiento de la investigación a nivel global, nacional que impactarían sobre la institución?, ¿Qué oportunidades y amenazas se identifican que pueden afectar o contribuir para el desarrollo de la investigación?

Por otra parte, el propósito del diagnóstico interno es el identificar problemas, necesidades y retos en cuestión de los recursos humanos, materiales, financieros. De esta manera se conocen las debilidades y fortalezas con las cuales cuenta la institución científica.

Con el análisis del contexto interno se desea responder a preguntas como: ¿con qué capital intelectual se cuenta?, ¿el personal directivo y administrativo tiene el perfil para un buen desempeño en la gestión de la investigación?, ¿es suficiente y tiene la calidad requerida para desempeñarse en la investigación?, ¿se tienen suficientes recursos y de buena calidad de materiales, infraestructura y equipamiento como apoyo para la labor científica y tecnológica?, ¿se dispone de suficientes recursos financieros y presupuestales para la investigación en la universidad?, ¿cuáles son las características de los estudiantes de posgrado y estos poseen una formación científica de acuerdo a las necesidades institucionales?

Como se puede observar con los diagnósticos, por lo general, lo que se quiere es obtener información, analizarla y describirla en términos de oportunidades, amenazas,

problemas, necesidades, retos de la institución científica. Desde esta perspectiva la intensión que se tiene en los diagnósticos no es la de emitir juicios de valor y de mérito, aunque en algunos se realice evaluación mediante la utilización de criterios tales como determinar la congruencia de programas con las necesidades y problemas, la suficiencia de recursos, la eficacia en la realización de políticas y la obtención de metas, la eficiencia en la utilización de los recursos.

2.7.2 El monitoreo de la investigación. Según Mokate (2002), el monitoreo consiste en un seguimiento de acciones y productos de lo que se evalúa y que busca comprobar la efectividad y eficiencia del proceso de ejecución de una política, de un programa o proyecto. Los propósitos del monitoreo son detectar fortalezas y deficiencias de los procesos de ejecución de acciones, hacer ajustes para una óptima gestión, optimizar resultados y responder a las expectativas de la ciudadanía. Su punto de referencia es el *plan de acción*. Mediante el monitoreo se realiza un *acompañamiento* durante la ejecución de actividades, el uso de recursos y la entrega de productos. Permite juzgar la ejecución del programa, partiendo del supuesto que éste sigue el camino indicado en el plan para lograr sus objetivos.

Una función adicional que incluye la OCDE al monitoreo, es el seguimiento al financiamiento que se aplica a las políticas y programas gubernamentales. Afirma que el monitoreo es la:

Función continua que utiliza una recopilación sistemática de datos sobre indicadores especificados para proporcionar a los administradores y a las partes interesadas de una intervención para el desarrollo, indicaciones sobre el avance y el logro de los objetivos, así como de la utilización de los fondos asignados. (2010, Pp. 27-28)

Autores citados por García-Cabrero (Dale, 1998; Scheerens, Glass y Thomas, 2005; Chen, 2005; Rossi, Lipsey y Freeman, 2004; Joo, 2009, en García-Cabrero, 2011), señalan que existe una diferencia en los conceptos de monitoreo y la evaluación. Mokate (2002) por su parte afirma que en el análisis de políticas, programas y proyectos, el monitoreo o “evaluación de procesos” y la “evaluación de resultados” son complementarios.

Dentro de la perspectiva que diferencia el monitoreo y la evaluación, existe la tendencia por la cual se considera que estos dos procesos se pueden tomar como parte de uno sólo el cual es continuo, en donde, por una parte, se realiza un seguimiento sistemático de acciones y de las relaciones de éstas con el logro de resultados; por otra, con base en criterios se asegura que se esté generando valor para la sociedad. Desde esta perspectiva, el monitoreo sin la evaluación o la evaluación sin el monitoreo, sólo permitiría juzgar la ejecución de un programa, sin concluir nada respecto de continuarlo, suspenderlo o cambiarlo.

Esta visión sobre la evaluación coincide con la definición que en la literatura se tiene sobre la evaluación global, como una evaluación que integra el control, el seguimiento, la evaluación de los procesos, la evaluación de los resultados y del impacto y en donde cada uno de estos componentes son en sí diferentes.

El monitoreo se lleva a cabo a fin de responder a preguntas tales como: 1) ¿en qué medida se cumplen las actividades señaladas en el programa?, 2) ¿qué relación existe entre la cantidad y calidad de los servicios o actividades esperados y los generados?, 3) ¿en qué medida la política o programa está llegando a los beneficiarios?, 4) ¿los recursos del programa se utilizan de manera apropiada? y 5) ¿qué satisfacciones e insatisfacciones genera la política en los involucrados en el programa?

Por otra parte, la evaluación consiste en un proceso mediante el cual se busca arribar a juicios de valor y de mérito, para ello sistemáticamente gira en torno a criterios como relevancia, eficacia, eficiencia e impacto de un proyecto o programa. La evaluación más allá del monitoreo, consiste entonces en comprobar que en la práctica el programa cumple con dichos criterios y está conduciendo a mejorar las condiciones que se buscan cambiar.

Con la evaluación se pretende responder, a las siguientes preguntas: 1) ¿en qué medida cumple el programa o proyecto con las razones que justifican su existencia?, 2) ¿En qué medida se cumplen los criterios establecidos para el programa?, 3) ¿se cumplen los objetivos de manera eficiente, equitativa y sostenible?; 4) ¿qué efectos previstos y no previstos se generan?; 5) ¿durante la gestión del programa qué condiciones facilitan o dificultan el logro de los objetivos?

Complementariedad del monitoreo y la evaluación. No obstante las diferencias establecidas, los procesos de monitoreo y de evaluación son complementarios entre sí. El monitoreo permite describir y dar seguimiento al cumplimiento del plan de trabajo y la evaluación permite ver si dicho cumplimiento, ha conducido al logro de efectos e impactos que dan una razón de ser al programa. En la medida en que la evaluación revela que existen mejoras en las condiciones de vida de la población objetivo, el monitoreo genera valiosa información para analizar las relaciones causales entre las actividades de la iniciativa que se evalúa y dicho cumplimiento.

Desde esta perspectiva integral de la evaluación cabe cuestionarse ¿las autoridades tanto universitarias como nacionales porqué dan más importancia al monitoreo que a la evaluación integral?, ¿porqué desvirtúan el sentido de la evaluación global dándole a la evaluación de seguimiento o de monitoreo la esencia de la evaluación total?, ¿porqué si el monitoreo y la evaluación son complementarios no son utilizados común y eficazmente en el desarrollo y gerencia de programas y proyectos sobre la ciencia en las universidades?

2.7.3 La rendición de cuentas. Para Alkin y Chirstie (2004) en *“An Evaluation Theory Tree”* la evaluación tiene un doble sustento teórico por un lado se encuentra la *accountability* o

“rendición de cuentas” y la *social inquiry* o “investigación social.” La rendición de cuentas se aplica en relación con las metas, el proceso, los resultados o efectos. Por lo general se pretende responder a cuestiones como ¿han sido razonables y apropiadas las metas y los procesos?; ¿en qué grado se han cumplido las metas? En el proceso se identifican tres momentos: en el primero los responsables de la rendición de cuentas reportan y proporcionan una descripción de lo realizado, en seguida explican o justifican su análisis y en el tercero se los obliga a responder a las observaciones de la evaluación.

Las autoras arriba citadas sostienen que tanto la “rendición de cuentas” como la “investigación social” han dado origen a las teorías de la evaluación, las cuales las clasifican entre las que enfatizan la valoración, otras en la concepción de métodos y las últimas hacen hincapié en el uso de la evaluación. El fundamento de estas últimas es la rendición de cuentas. Ahora bien, el principal uso que se efectúa de la evaluación es la toma de decisiones. En ese sentido sostienen que las evaluaciones se deben diseñar para asistir a los *stakeholders* en la toma de decisiones.

Desde la perspectiva de la rendición de cuentas la evaluación es vista como la forma de aprender de la experiencia anterior, mejorar la prestación de servicios, planificar y asignar los recursos de manera más eficiente y demostrar los resultados a la sociedad y a los cooperantes. La evaluación es pues un mecanismo útil para funcionarios públicos, para los responsables de instituciones o de programas y para la sociedad civil.

De acuerdo con la Secretaría Técnica del Consejo de Planeación y la Dirección General de Planeación de la UNAM la rendición de cuentas en las IES:

Es la responsabilidad de comunicar a la sociedad o audiencias autorizadas sobre la justificación de las decisiones tomadas y los resultados y consecuencias producidas, en función del uso de los recursos destinados a una institución u organización para el cumplimiento de su misión. (2003, p. 65)

La rendición de cuentas para una institución científica implica asegurar a la comunidad universitaria y a la sociedad cumplir y mantener el cumplimiento de sus estándares de calidad sobre docencia, investigación y sobre servicios comunitarios que proporciona, dados a conocer públicamente.

La rendición de cuentas conlleva un proceso de autoevaluación de la institución, a partir del cual se rinde un informe público y aporta pruebas sobre el estado en el que se encuentra la institución, en el cumplimiento de sus programas y servicios, el uso transparente de los recursos destinados para alcanzar sus metas y objetivos. Los juicios de valor del informe se utilizan para tomar decisiones respecto a la asignación de recursos y obtener el reconocimiento público.

La evaluación y la rendición de cuentas no se encuentran estrechamente relacionadas. Es decir, si bien la rendición de cuentas se fundamenta en la evaluación, no obstante, la evaluación no necesariamente implica la rendición de cuentas.

En las IES Existen tres tipos de rendición de cuentas: los informes dirigidos a las autoridades federales y estatales, la rendición de cuentas presentada al personal académico y los informes dados a conocer a usuarios de los servicios educativos como estudiantes, egresados, empleadores y agencias financiadoras de la investigación.

Estos tres tipos de rendición de cuentas están regidos por los principios de transparencia en el uso de los recursos asignados, el mejoramiento cualitativo y cuantitativo de sus procesos y resultados en función de los fines o misión de las instituciones.

Las IES realizan evaluación y seguimiento de sus actividades a partir de estándares e indicadores acordados con la SEP, el Conacyt. Estas evaluaciones deben responder a las demandas de los sectores sociales, económicos y culturales.

Alcances y limitaciones de la rendición de cuentas. Como se puede observar si bien la rendición de cuentas se fundamenta en la autoevaluación, no obstante, como se verá en el siguiente capítulo, por lo general dicho proceso lo llevan a cabo solamente las autoridades con una mínima participación de representantes de la comunidad educativa.

La rendición de cuentas fundamentada en informes sobre el comportamiento de estándares e indicadores cuantitativos hacen hincapié en la medición y no propiamente en la evaluación.

Los indicadores para la rendición de cuentas dirigida a los gobiernos e instancias financiadoras se dan sobre insumos, resultados y productos, más que sobre procesos, ya que a las dependencias gubernamentales les interesa el destino y uso de los recursos.

2.8 ENFOQUES PARA EVALUAR LA INVESTIGACIÓN

2.8.1 Enfoque cualitativo de la evaluación. De acuerdo con Patton la evaluación cualitativa "es la recolección, análisis e interpretación sistemática de la información acerca de las actividades y resultados de los programas a fin de efectuar juicios de valor sobre aspectos que afectan su desenvolvimiento." (1980, p. 20)

La investigación cualitativa se fundamenta en los siguientes atributos: comprende la conducta humana desde el punto de vista de quien actúa, es subjetiva; parte de la observación natural y sin control, es fenomenológica; es globalizante u holista; está próxima al fenómeno y al dato; está orientada a los procesos y a los descubrimientos; es exploratoria, expansionista, descriptiva e inductiva; los datos válidos son los reales, ricos y profundos; parte de ellos hasta llegar al constructo hipotético; sus resultados no son generalizables, se basa en estudios de casos; asume la realidad de manera dinámica; es propia de la antropología social.

Los métodos que se utilizan dentro de esta perspectiva son, entre otros, los estudios de caso, la etnografía y la investigación-acción. Las estrategias empleadas en la evaluación cualitativa son múltiples, Borich (s.f.) da a conocer una veintena de ellas: la entrevista, los cuestionarios y escalas de registro, indagación natural, el panel, la historia oral, el registro diario, las notas temáticas y de observación, los mapas contextuales y conceptuales, el análisis socio métrico y el registro observacional en periodos de tiempo aleatorio.

Filstead (1986, citado en Cook y Reichard, 1986) puntualiza que cada vez es más creciente el interés por los métodos cualitativos tanto en la investigación como en la evaluación, debido a las limitaciones de las prácticas científicas y evaluativas de tipo cuantitativo, y como afirman Lanni y Orr (1986, citados en Cook y Reichard, 1986), los que invierten en educación ponen cada vez más en tela de juicio la correspondencia entre los modelos analíticos formales tradicionalmente empleados en evaluación y la realidad tan compleja de las instituciones educativas. En el contexto de las IES mexicanas la aplicación de los métodos cualitativos en evaluación es escasa como se verá en siguiente capítulo.

2.8.2 Enfoque cuantitativo de la evaluación. Este enfoque se deriva de la investigación experimentalista, la cual hace énfasis en el control de variables y la medida de resultados expresados numéricamente. Este paradigma es considerado por muchos como legítimo, por cuanto recoge el legado del espíritu científico auténtico, esto es, el empírico-positivista. Asimismo, desconoce o relega cualquier otro enfoque que no siga los cánones fijados por esta perspectiva. Para Cook y Reichardt (1986), la investigación cuantitativa procede de las ciencias naturales y agronómicas.

La evaluación cuantitativa es entendida como la recopilación, análisis y entrega de resultados en función de índices, tasas, promedios, indicadores y parámetros que dan una explicación de las causas de un fenómeno.

En la evaluación cuantitativa se asumen los postulados y los métodos del paradigma cuantitativo; se buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales al margen de ellos; se asume la realidad de manera estable; se presta atención a los datos objetivos, sólidos y repetibles, poco a los subjetivos; se fundamenta en la medición penetrante y controlada; el enfoque cuantitativo está orientado a la comprobación y a los resultados; es confirmatorio, reduccionista, inferencial e hipotético-deductivo ya que parte de la teoría, la hipótesis hasta la confirmación de los datos; posee una concepción positivista y propia de las ciencias naturales.

En el escenario internacional, con la aparición de los indicadores de bienestar social en la década de los setenta y a partir de mediados de los ochenta con su reaparición en los contextos de la educación superior, en diversos países, esta visión se ha vuelto dominante y la que mayor peso legal posee, ya que es utilizada por organismos financieros internacionales y nacionales del servicio educativo. En nuestro país los seguidores de esta tendencia no se han quedado atrás y desde 1985 han llevado a cabo importantes

esfuerzos para definir los principales indicadores sobre el desarrollo de la educación superior a nivel nacional, regional, estatal e institucional.

2.8.3 Ventajas de utilizar en la evaluación los enfoques cuantitativos y cualitativos.

Aunque los enfoques cuantitativos y cualitativos proceden de tradiciones y valores completamente diferentes, no obstante, evaluadores como Cronbach (1980) y Stake (2006), recomiendan la utilización de los dos enfoques.

Según los autores citados, las ventajas de utilizar conjuntamente estos métodos son: los propósitos y condiciones de la evaluación requieren ser asumidos por una variedad de métodos; las dos visiones, al conjuntarse puede vigorizar y ampliar la percepción de un asunto a evaluar; la utilización de los dos métodos permite eliminar los sesgos de información que puede tener la aplicación de cada método por separado.

La complejidad de la investigación académica no puede ser abordada desde un sólo enfoque. El empleo de los dos enfoques de manera conjunta para un mismo propósito, podría brindar percepciones que ninguno de los dos lo harían por separado. El empleo complementario de los dos enfoques, contribuye a corregir los inevitables sesgos que cualquiera de ellos puede tener de la realidad.

Cronbach (1980, en Stufflebeam y Shinkfield 1987), reconoce que para el estudio de un asunto siempre se requiere información variada y recogida por diversas técnicas. Además, que todo método es útil en la medida que sirve para el avance del conocimiento de un objeto dado. Según estas premisas, las perspectivas cualitativa y cuantitativa son necesarias para el estudio de fenómenos sociales; ambas pueden funcionar conjunta y complementariamente mientras sea posible y en algunos casos es deseable, como es el caso de la evaluación de la investigación universitaria.

No obstante las ventajas arriba señaladas, Cook y Reichardt (1986) plantean algunos obstáculos que se pueden encontrar al combinar los métodos cualitativos con los cuantitativos, esos son: la conjugación puede resultar muy costosa en términos de tiempo y de recursos a la hora de recoger datos; es posible que entre los que hacen una investigación carezcan de adiestramiento suficiente en ambos métodos; puede ser imposible la utilización conjunta de las dos visiones por cuanto los investigadores se dejan influir por una tendencia o moda, apoyada por lo general por instancias financiadoras.

Una vez hechas las anteriores precisiones, es pertinente concluir este punto diciendo que en el presente trabajo se adoptará una postura ecléctica y conciliadora entre los dos enfoques, aunque privilegiando la visión cualitativa, visión a partir de la cual se conciben los criterios evaluativos.

2.9 LA EVALUACIÓN BASADA EN CRITERIOS, ESTÁNDARES E INDICADORES

2.9.1 La evaluación basada en criterios y estándares. Los términos criterios y estándares son de enorme complejidad semántica. Según Stake “no todos emplean del mismo modo

los términos criterios y estándares” (2006, p. 43). En parte, los conceptos varían según el enfoque evaluativo. Sin embargo, actualmente dichos términos junto con el de los indicadores son muy utilizados en la educación superior mexicana.

La evaluación basada en estándares. El término estándar (del inglés *standard* bandera visible) es “una cantidad, un nivel o una manifestación de un criterio determinado que indica la diferencia entre dos niveles de mérito. Consiste en determinar y representar la calidad mediante el uso de números y escalas.” (Stake, 2006, p. 42).

La evaluación basada en estándares de un programa, por ejemplo, incluye gran cantidad de información estadística, con la cual se pretende alcanzar las mejores conclusiones acerca de su calidad, en términos del logro de objetivos, productividad, efectividad, satisfacción de los usuarios y costos, entre otros.

La evaluación basada en estándares de un programa sirve para efectuar comparaciones con los resultados de otros programas o con el mismo, a partir de los resultados obtenidos en distintos momentos, o en relación con los alcanzados en distintas poblaciones mediante la aplicación del mismo programa.

La evaluación cuantitativa se basa en estándares y centra más su atención en la medición de los datos, más que en su interpretación. Este tipo de evaluación, para Stake consiste en “determinar y representar la calidad mediante el uso de números y escalas.” (2006 p. 109. Está asociada también a la obtención de índices, indicadores y parámetros.⁹

Por otra parte, según Stake (2006), y desde el enfoque cuantitativo, el criterio “es un descriptor o atributo importante [de aquello que se evalúa] y el estándar la cantidad necesaria de ese atributo [existente] para una cierta valoración.”

En la evaluación basada en criterios generalmente se hace mayor énfasis en la observación de los datos por interpretar y en el conocimiento de lo que sucede, que en su medición. Los énfasis colocados en ambos tipos de evaluación -para el autor- son complementarios con el fin de comprender la naturaleza de lo que se evalúa, por esta razón afirma “yo he optado por estándares y criterios como conceptos clave de la vía de las **mediciones** y por comprensividad del evaluador e interpretación como los de la otra vía.” (Stake, 2006, p. 16).

⁹ **Índice:** expresión matemática o valor de la propiedad de un fenómeno. Son índices de calidad respecto a la planta docente, por ejemplo, número de investigadores en el SNI y número de investigadores con posgrado. La elección de índices se halla vinculada a la teoría, refleja en cierto grado la naturaleza del fenómeno. **Indicador:** expresión cuantitativa del valor de dos o más propiedades de un fenómeno. Se expresa matemáticamente mediante índices. **Parámetro** (griego, *par:* a un lado; y *métron:* medida). Valor que sintetiza las propiedades de un fenómeno. Ejemplo de parámetro es la desviación típica y la media. Otros objetos evaluativos cuantitativos son los promedios, tasas, porcentajes los cuales señalan la presencia de un fenómeno que no puede ser medido en forma directa. Expresan en números la relación entre la cantidad y la frecuencia de un fenómeno o grupo de ellos.

Para los propósitos del presente trabajo diremos que con fines de definir el objeto de evaluación en torno a la investigación que realizan las universidades mexicanas, compartimos la postura de Stake (2006) en el sentido de optar por estándares y criterios. En este sentido se podrían seguir dos etapas: primero, se requiere que los responsables de la investigación a nivel institucional y nacional definan de manera consensuada, los criterios con los cuales se evaluaría la calidad de la investigación. En esta dirección, como una propuesta a las IES, se culmina el presente trabajo. Segundo, a partir de dichos criterios, se debería establecer los estándares que permitirían conformar, también de manera consensuada, los niveles de calidad de la investigación en las universidades públicas del país. Constituir una estructura por niveles de calidad apoyada los agentes responsables de la toma de decisiones antes señalados, llevaría a conformar un sistema nacional de evaluación de la calidad de la investigación.

La evaluación basada en criterios. Desde el enfoque cualitativo, el término criterio (del griego, *kritérion* o juicio) se utiliza bajo las siguientes acepciones: a) Como representación idealizada del mundo real, o la esencia platónica de "*lo que debe ser*", en contraste con "*lo que es*". El criterio es un enunciado asociado a una idea de cambio. Está íntimamente relacionado a la solución de un problema o a la satisfacción de necesidades. Implica la toma de decisiones. Según, Stufflebeam (1972), la forma ideal es el valor y el criterio apreciaría esa forma ideal de ver las cosas.

Ejemplo de este tipo de criterios son los propuestos por Bocco, et al. (2014), para *la evaluación de proyectos multi-inter-transdisciplinarios*. Más adelante se exponen.

Otro tipo de estándares son las *Normas para la evaluación de programas, proyectos y materiales educativos*, del Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (JCSEE, 1997). En la construcción de estos estándares como los arriba mencionados se comparten similares estructuras sintácticas.

b) Como postulados básicos que concretan deseos y aspiraciones de los individuos. Tienen por tanto carácter subjetivo, pero al generalizarse se constituyen en bien legítimo y objetivo. En este sentido, los criterios son pautas sociales establecidas, en función de las cuales se valora el mejoramiento.

c) Como normas, las cuales pautan la naturaleza de acciones contempladas en un plan; definen sus atributos y orientan la emisión de juicios de valor y de mérito (Stufflebeam y Shinkfield, 1987). Los autores señalan que los criterios deben fincarse en el consenso inicial y consolidarse con el tiempo. Si el evaluador utiliza de manera sensata los criterios, tanto antes como después de la evaluación y en coordinación con los interesados, entonces el resultado de una evaluación será sólido y convincente. El criterio como norma implica la idea de que hay razones en favor de un cierto modelo de actuar. Si bien se expresa en lenguaje prescriptivo esto no quiere decir que sea imperativo y limitante.

Concepto del criterio evaluativo sobre la investigación. En este trabajo el criterio para la evaluación de la investigación se concibe como: un enunciado que expresa la forma ideal de ver un aspecto relacionado con la consecución de la calidad de la investigación científica dentro de una universidad, concreta deseos y aspiraciones de los sujetos implicados en el desarrollo de la investigación, si bien es subjetivo, al generalizarse se constituye en bien legítimo y objetivo, al tiempo que se instaura como norma en función de la cual se valora el mejoramiento.

Características. Se establecen dentro de un modelo o sistema de evaluación; sirven de referencia para la realización de procesos y acciones contempladas dentro de un plan de trabajo ya que definen sus atributos y requisitos aceptables para su operación; orientan la emisión de juicios de valor y de mérito; están relacionados con la solución de un problema o la satisfacción de necesidades; permiten prever adecuaciones dentro los contextos en los cuales se aplica los criterios y se consolidan con el tiempo; posibilitan la obtención de conclusiones justificadas y la objetividad en los resultados; para su formulación se requiere de un proceso de validación técnica y de legitimación dentro de una comunidad científica; deben servir para formular e interpretar indicadores y parámetros que de ellos se deriven; finalmente su aplicación asegura que el informe final de la evaluación basada en criterios sea útil, válida, exacta y viable.

De conformidad con lo que plantea Stufflebeam y Shinkfield (1987), este tipo de criterios como objetos evaluativos se deben diseñar de acuerdo con el siguiente proceso: determinarse claramente dentro de una estructura, prever adecuaciones para los contextos en los cuales se aplican, describir fuentes de información, señalar intenciones para mejorar lo existente, utilizar información fiable, instrumentos y procedimientos válidos, facilitar el análisis cualitativo y cuantitativo, permitir la interpretación y la emisión de juicios, posibilitar la obtención de conclusiones justificadas y la objetividad en los resultados.

Los criterios pueden ser formulados y establecidos por las autoridades de una organización o por un grupo de expertos, de todas formas se requiere de un proceso de validación técnica y de legitimación dentro de una comunidad.

Validación técnica de los criterios. La evaluación podría ser una actividad bastante simple si nos encontramos con criterios y estándares sobre los que todos estuviéramos de acuerdo. La validación técnica podría ocurrir a partir de que en un instrumento se presenten los criterios a una muestra de investigadores, los cuales señalarían si existe congruencia en su definición en relación con las funciones sociales de la investigación; al mismo tiempo darían su opinión sobre la aceptación o rechazo a algún criterio o parte de éste. Después mediante un análisis psicométrico se establecería el grado de validez y confiabilidad del instrumento.

Legitimación social de los criterios. Para que los criterios alcancen un arraigo dentro de la comunidad científica de una universidad se requiere que éstos sean aceptados por

consenso, de lo contrario por más valor técnico que ostenten no gozarían de la aceptación de los académicos y la evaluación que se lleve a cabo con base en ellos se convertiría en fuente de conflictos.

En consecuencia para la legitimación del conjunto de los criterios se estima necesario que las autoridades de la universidad den a conocer las bondades que para la institución representa la autoevaluación de la investigación con base en criterios probados y con alto grado de confiabilidad y validez. Al mismo tiempo se podrían organizar seminarios para que sean analizados por la comunidad académica y en caso de ser aprobados pasen a constituir parte de la normativa institucional para evaluar la investigación que se realiza.

¿Cómo se construyen los criterios? A continuación en la Tabla 2.2 se presenta las sintaxis que comparten los criterios para la *Evaluación de proyectos multi-inter-transdisciplinarios* de Bocco, et al. (2014), y las *Normas para la evaluación de programas, proyectos y materiales educativos* del *Joint Committee on Standards for Educational Education* (JCSEE. 1997).

Tabla 2.2 Sintaxis que se utiliza en la construcción de criterios para evaluar la investigación universitaria

Tipo de norma	Objeto a evaluar	Contiene un “deber ser”	Cualidad que reviste el objeto a evaluar	Condición en que se manifiesta la cualidad
<i>Evaluación de proyectos multi-inter-transdisciplinarios.</i> Bocco, et al. (2014).	Resultados significativos. <i>Alcanzar productos significativos, que den una contribución importante a los campos de conocimientos involucrados y señale nuevos rumbos para la investigación.</i>	<i>Debe</i>	<i>contribuir a la solución de un problema explícito</i>	<i>de tal manera que satisfaga múltiples agendas, sea socialmente robusto, ambientalmente sostenible y económicamente viable.</i>
<i>Normas para la evaluación de programas, proyectos y materiales educativos.</i> J.C.S.E.E. (1997)	Identificación de la audiencia. <i>Las audiencias comprometidas o afectadas por la evaluación</i>	<i>Se deben</i>	<i>Identificar</i>	<i>Para satisfacer sus necesidades</i>

Nota. Elaboración propia con base en JCSEE (1997) y Bocco, et al. (2014).

Con base en las sintaxis de los criterios y normas arriba mencionados, para el diseño de los criterios para evaluar la investigación, objeto de este estudio, se seguirán dos formas de sintaxis las cuales aparecen en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Sintaxis a utilizar en el diseño de criterios para evaluar la investigación universitaria

Tipo de criterio	Objeto a evaluar	Contiene un deber ser o una acción presente	Cualidad que reviste el objeto a evaluar	Condición en que se manifiesta la cualidad
2.3 Evaluación de los procesos del financiamiento.	2.3.4 Operación de los servicios de apoyo.	La operación de los servicios de apoyo académico, así como de la infraestructura científica-tecnológica <i>se deberá</i> juzgar	con base en su adecuación, oportuna prestación, capacidad, mantenimiento, abatimiento de costos y previsión de requerimientos,	y facilitar así el trabajo de los investigadores.
3.3 Evaluación de los procesos en la evaluación de proyectos.	3.3.4 Existencia de procesos de autoevaluación y coevaluación de la investigación.	La comunidad científica de la universidad a través de la creación de instancias y procesos de autoevaluación <i>asume</i>	un mayor sentido de autocrítica sobre la calidad de la investigación;	dan mayor apertura a la coevaluación y a las evaluaciones externas en el país y en el extranjero.

Nota. Elaboración propia.

2.9.2 La evaluación de la ciencia en torno a indicadores. A continuación una somera reflexión sobre la utilización de los indicadores como instrumentos de evaluación. Según Holton (1985), la aplicación de los indicadores en la ciencia empezó en los Estados Unidos en 1973 y según Kills (1990), es a partir de los años ochenta cuando proliferó su uso en muchos países. Desde el lanzamiento de esta disciplina se han originado encontradas posturas. A continuación se reproducen los principales argumentos que según Holton (1976), esgrimen tanto los gobiernos como los científicos. Muchos de estos planteamientos han sido ventilados en las universidades públicas mexicanas.

Según Kills (1990), el desarrollo y ejecución de indicadores para evaluar la educación superior ha sido un tema constante en la agenda de los gobiernos y de agencias financiadoras en diversos países. Por tal razón, el desarrollo de indicadores, ha llegado a considerarse natural en las relaciones instituciones-gobierno, así como en los procesos de planeación-presupuestación y evaluación del desarrollo universitario. Son considerados necesarios para observar el avance de políticas en el sector educativo y en los programas institucionales. Desde esta perspectiva, los indicadores no son vistos únicamente como técnica administrativa, se contemplan dentro del debate entre distribución de recursos y autonomía; en el contexto de las políticas de las agencias financiadoras públicas y privadas; y como parte de las tensiones entre funcionarios y culturas académicas.

La idea de elaborar indicadores y parámetros sobre la educación superior o sobre la investigación universitaria fascina a unos y repugna a otros. Este antagonismo es originado por las diferentes intenciones que tienen administradores, promotores del desarrollo científico y los mismos investigadores.

Las razones que manifiestan los gobiernos para promover la creación de indicadores entre otros son: mejorar la asignación, administración y control de los recursos para la ciencia; guiar la investigación y el desarrollo del país, a lo largo de caminos más productivos para la sociedad; reunir datos sumamente dispersos sobre la calidad y cantidad de la investigación; llamar a cuentas a la empresa científica del país sobre los gastos efectuados en la producción de los hombres de ciencia y de tecnología; justificar la inversión nacional con resultados que el contribuyente pueda apreciar; fijar prioridades científicas y tecnológicas, asignar recursos para la ciencia y guiarla hacia el cambio; servir a los poderes ejecutivo y legislativo para las decisiones sobre política científica.

Afirman que los informes publicados en torno a indicadores son de extraordinario interés para quienes toman decisiones políticas, para hombres de ciencia y para la gente en general. ¿A quién no le interesa saber cuánto dinero se gasta y cuánto se publica?; ¿quién no desea saber cómo está la ciencia del país frente a la de otros?; ¿a quién no le gustaría tener alguna medida, de cuán buenos son los esfuerzos de nuestros científicos y tecnólogos?; ¿quién no quiere saber si los gastos en investigación básica producen frutos en materia de desarrollo industrial?

Por su parte, los científicos consideran que los indicadores son un reacomodo de indicadores sociales, una forma de serie estadística con aspectos significativos para la sociedad. En este sentido, no puede dudarse de la necesidad de buenos indicadores, su utilidad dependerá de la credibilidad de que gocen dentro de la comunidad científica. Cuando se están creando indicadores es conveniente considerarlos tentativos, antes de que se establezcan definitivamente, de lo contrario después resulta difícil de cambiarlos o eliminarlos.

Afirman que en los indicadores de la ciencia se encuentran pocos indicios de su calidad. Por ejemplo, ahora que se ha entregado el Premio Nobel de Química al mexicano Mario Molina, compartido con el holandés Paul Crutzen y el estadounidense Frank Sherwood por sus investigaciones sobre la capa de ozono, resulta obligado pensar ¿a qué país dar el crédito sobre la calidad del científico sobre todo cuando éste se formó en el extranjero?

Por otra parte, no es realista esperar que la calidad del trabajo científico pueda calcularse con seguridad en un momento apropiado. En este sentido, aún se está muy lejos de resolver problemas metodológicos para determinar la calidad de la ciencia. Se han hecho algunos intentos, pero la metodología para crear medidas de calidad requiere más experimentación.

La evaluación de la ciencia en un año específico, aunque resulte interesante, habrá de examinarse a la luz de los resultados cambiantes de la cultura histórica. Por ejemplo, la enumeración de los premios nacionales recibidos por científicos en un determinado período, o la cantidad de investigadores pertenecientes al SNI son índices de calidad, sin embargo, la fluctuación del número de científicos en un breve período no es un dato significativo.

Representantes de las llamadas "ciencias duras" parecen preocuparse por las medidas cuantificables, nada es más natural, para ellos, que la creación de indicadores acerca de la ciencia. Estos puristas sostienen que tan sólo cuando medimos algo sabemos de qué estamos hablando. Por otra parte, gran parte de científicos sociales, sostienen que la cuantificación, excepto cuando es con propósitos de clasificación, deforma el sentido pleno y natural de las cosas. La utilidad de las medidas cuantitativas dentro de la ciencia consiste en guiarnos a un entendimiento de los rasgos básicos asociados a los conceptos expresables en términos numéricos, pero de ninguna manera son exhaustivos de aquello que los motiva.

¿A qué conclusiones podemos llegar con lo expuesto en el presente capítulo? En congruencia con las preguntas planteadas a su inicio y en correspondencia con el propósito de este trabajo el cual gira en torno a la concepción de criterios de evaluación para la evaluación de la investigación en las universidades públicas mexicanas, arribamos a las siguientes conclusiones: **en primer lugar**, en relación con el concepto de evaluación de la investigación, en este trabajo adoptaremos el propuesto por la SEP, en el documento "Evaluación de la Investigación Científica, Modernización Educativa 1989-1994" cuando afirma que "La evaluación de la investigación consiste en formular un juicio de valor sobre la base de un criterio establecido que permite verificar con evidencia objetiva que la investigación cumpla con las características de un modelo dado" (1991a, p. 15).

Consideramos que el concepto ilumina muchos de los elementos que consideramos se han tardado en impulsarse en las universidades mexicanas, entre ellos la formulación de un modelo de evaluación de la investigación y la derivación a partir de dicho modelo de criterios institucionales que permitan evaluarla y que oriente a los investigadores y autoridades a mejorar la calidad de la investigación.

Segundo, en torno a la calidad de la investigación, de una manera muy resumida se presentaron las principales posturas que sobre el tema existen. Al respecto dichas posturas dejan la posibilidad de innovar, por esta razón llegamos a presentar la siguiente propuesta:

La investigación institucional de una universidad pública mexicana es de calidad cuando cumple con los criterios de congruencia, pertinencia y relevancia e institucionalidad en relación con la planeación y la normativa; con los de suficiencia y oportunidad en el financiamiento; eficiencia en la gestión; credibilidad en la evaluación y utilidad para mejorar la investigación; idoneidad en la formación de los investigadores, eficacia en su desempeño y relevancia científica en sus productos; y en la vinculación impacto en la solución de problemas y la satisfacción de necesidades sociales.

Tercero. De los diferentes modelos, sistemas, métodos y enfoques que podrían servir para evaluar la investigación que se realiza en las universidades mexicanas, para la formulación de los criterios evaluativos propósito de este trabajo, elegimos los modelos

de Contexto, Insumo, Proceso y Producto de Stufflebeam y Shinkfield (1987) y el modelo de Evaluación Comprensiva de Stake (2006). El primero permitirá apreciar que la calidad de la investigación se origina y sustenta, a partir de constatar que en cada etapa del modelo se cumplen los requerimientos exigidos para abordar la siguiente, de tal suerte que al sustentar la realización de la siguiente fase se están conformando de manera continua y sistemática, precursores para la obtención de la calidad, vista como un todo.

Por otra parte, los elementos destacables del modelo de evaluación comprensiva de Stake (2006), que se pueden utilizar en el presente estudio, tienen que ver con la forma como el autor retoma la experiencia humana para apreciar la calidad de lo que se evalúa, el valor que da a las expresiones subjetivas y a los episodios en donde de manera directa se pueda observar sus méritos y deficiencias. En este sentido, creemos que para la evaluación de la investigación fundamentada en criterios de tipo cualitativo, como los que en este estudio se proponen, el modelo resulta fundamental, ya que ayudará a considerar al investigador no tanto como objeto de evaluación, sino como sujeto inmerso dentro de ella y responsable directo de la obtención de la calidad de la investigación. Las condiciones para hacer investigación en las universidades no se contemplarán sólo a partir de estándares e indicadores, sino también a partir de observación *in situ* de la forma como se superan las limitaciones; los resultados de la evaluación no se mirarán con base únicamente en análisis bibliométricos y *rankings* por ejemplo, sino tomando en cuenta también las condiciones que impidieron o ayudaron a lograr dichos resultados.

Cuarto, ¿bajo qué términos se podrían concebir los criterios evaluativos para juzgar la calidad de la investigación institucional en las universidades públicas mexicanas? A lo largo del inciso se despejaron las formas como se entienden los criterios, en resumidas cuentas, tal como ya fue dicho, en este trabajo el criterio para la evaluación de la investigación como función social de la universidad se concibe como: un enunciado que expresa la forma ideal de ver un aspecto relacionado con la consecución de la calidad de la investigación científica dentro de una universidad, concreta deseos y aspiraciones de los sujetos implicados en el desarrollo de la investigación, si bien es subjetivo, al generalizarse se constituye en bien legítimo y objetivo, al tiempo que se instaura como norma en función de la cual se valora el mejoramiento.

Quinto. Finalmente, dado que los criterios que se pretenden diseñar en el presente trabajo si bien son enunciados evaluativos de tipo cualitativo, no obstante, consideramos que una vía aunque no la única, para apreciar objetivamente su logro es a través del uso de índices, indicadores y parámetros.

De esta manera damos por concluido el presente capítulo, el cual también como lo hemos manifestado, las aproximaciones teóricas, conceptuales, modelos y enfoques que en él se expusieron sobre evaluación, al igual que el primero en donde se profundizó en conceptualizar la investigación como objeto de evaluación, servirán para interpretar el análisis que se realizará sobre los antecedentes evaluativos que sobre la investigación han llevado a cabo las IES mexicanas, lo cual se expondrá en la siguiente sección.

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA MEXICANA.

*...si no podemos medir lo que es valioso
acabaremos por valorar lo que es medible*
(Birnbaum, 2000 citado en Gil Antón, Galaz Fontes y Sevilla, 2010, p. 193).

Como lo hemos sostenido desde el primer capítulo, el interés que se tiene en este trabajo es el de definir criterios con los cuales a nivel institucional se pueda evaluar la investigación científica y el desarrollo tecnológico que se produce en las universidades mexicanas. Por ello, en dicho capítulo se definió la investigación de las universidades como objeto de evaluación, se esclarecieron los conceptos sobre la calidad y la institucionalidad de la investigación. En el segundo, se fundamentó la conceptualización sobre la evaluación de la investigación, se definieron las diferentes formas como se evalúa la investigación y se establecieron las bases para distinguir las verdaderas evaluaciones de las cuasi y pseudo evaluaciones.

Los marcos teórico-conceptuales anteriormente descritos nos permitirán analizar los antecedentes sobre la evaluación de la investigación universitaria propósito del presente capítulo.

Con el análisis de los antecedentes que se llevarán a cabo en el presente capítulo se pretende responder a los siguientes interrogantes: 1. ¿Qué conceptos sobre evaluación de la educación superior y de la investigación se encuentran vigentes? 2. ¿Qué tipos de evaluación han predominado en las universidades mexicanas para juzgar la investigación? 3. ¿De los antecedentes cuáles corresponden a verdaderas evaluaciones? 4. ¿Cuáles tienen las características de ser institucionales? 5. ¿Con qué criterios se evalúa la investigación que se produce en dichas universidades? 6. ¿De qué manera inciden los tipos de evaluación y los criterios utilizados en mejorar la calidad de la investigación?

3.1 EL CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN. UN DIVORCIO ENTRE LO PLANTEADO Y LO APLICADO.

Dos son los conceptos sobre evaluación de la educación superior y sobre la investigación que tanto la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) como la Secretaría de Educación Pública (SEP) promovieron desde principios de los noventas del siglo pasado promovieron dentro de las universidades mexicanas.

El primer término al que nos vamos a referir es el de la evaluación de la educación superior aplicado por la ANUIES (1990c) en el primer quinquenio de los años noventa y del que aludimos en el capítulo dos. Afirma que la evaluación de la educación superior es "[...] un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática, analizarla y explicarla mediante información relevante y que como resultado proporciona juicios de valor, que sustentan la consecuente toma de decisiones" (ANUIES, 1990c, p. 10).

Se considera que la evaluación es un **proceso continuo**, ya que los factores que intervienen en la problemática de la educación superior son dinámicos y cambiantes, por lo que la toma de decisiones es ininterrumpida. No obstante en la realidad, como lo veremos en el capítulo cuarto, los procesos de evaluación dentro de las instituciones de educación superior en general y en particular dentro de la investigación son discontinuos y erráticos. Al interior de las casas de estudio muchos de los cambios en la evaluación obedecen al cambio de autoridades y de políticas, lo cual incide en la falta de continuidad en los procesos de evaluación.

El segundo atributo acuñado en la definición mencionada, considera que **la evaluación es integral** debido a que toma en cuenta todos los componentes de la investigación universitaria, tales como, contexto, insumos, procesos y resultados, así como con sus interrelaciones, su desarrollo histórico y su prospectiva.

Este atributo realmente es inoperante al interior de las universidades, ya que el énfasis de la evaluación de la investigación se coloca primero en los investigadores y sus productos; en segundo lugar, sobre la infraestructura y los materiales. Los procesos y contextos en los que se desarrolla la investigación no son tomados en consideración, por esta insuficiencia, la evaluación no se puede considerar que sea integral y poco ayuda a explicar la situación de atraso en que se da la investigación en muchas universidades.

Una tercera característica de la **evaluación es que sea participativa**, ya que se considera indispensable que todos los actores incluidos en su proceso sean tanto sujeto como objeto del mismo e intervengan en la definición de los criterios y procedimientos, así como en la puesta en marcha y en la utilización de los resultados que arroje.

Actualmente la participación de los investigadores en los procesos de evaluación dentro de la IES se limita a dar información y en el mejor de los casos a integrar pequeñas comisiones dedicadas a evaluar a los docentes. Otros a solicitud del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Investigadores, se especializan en evaluar a los propios científicos y a sus proyectos con fines de financiamiento. Como se puede ver dentro de las IES es tan limitada la participación de los investigadores en la evaluación de la investigación, que en definitiva son tratados como objetos y no como sujetos de la misma.

Por otra parte, si bien la ANUIES estableció que:

Habría que considerar la importancia que reviste la participación de la comunidad académica en el diseño, operación y análisis de resultados de la autoevaluación institucional, como factor necesario para que los resultados de dicho proceso conduzcan a una auténtica toma de conciencia respecto del papel que desempeña cada quien dentro de la institución. Es a través de este proceso como los individuos pueden plantearse derroteros comunes a fin de mejorar, conjuntamente, su funcionamiento. (1990c, p. 11)

En contra sentido a lo planteado en la cita, desde 1995 a las universidades y a los investigadores se les han impuesto muchos procesos, instrumentos, criterios y políticas sobre evaluación de organismos externos que los agobian, limitando así su participación en el diseño, conducción de la evaluación, obtención de resultados y la toma de decisiones a nivel institucional.

El segundo concepto sobre la evaluación de la investigación que tanto la SEP y la ANUIES promovieron desde los años noventa sostiene que “la evaluación de la investigación consiste en formular un juicio de valor sobre ella con base en un criterio preestablecido que permite verificar con evidencia objetiva que la investigación cumpla con las características de un modelo dado” (SEP, 1991, p. 66).

Se señala además que:

La evaluación es una actividad sistemática y continua, integrada al proceso de evaluación de investigación, cuya función es proporcionar la máxima información para mejorar la investigación, reajustando sus objetivos, revisando críticamente sus planes y programas, métodos y recursos, y facilitando la máxima ayuda y orientación a los investigadores. (SEP, 1991, p. 66).

En suma, el primer concepto de evaluación arriba expuesto se mantuvo vigente entre 1990 y 1995 cuando la ANUIES promovió la evaluación institucional en todas las universidades públicas del país, ya en estos momentos ha perdido utilidad. Sin embargo, consideramos que dicho concepto conserva las bases para inducir a verdaderas evaluaciones y contiene los atributos indispensables para hacer posible la evaluación institucional, además puede ser el referente de un modelo de evaluación de la investigación.

Ahora bien pasemos a considerar el segundo interrogante planteado al inicio del presente capítulo ¿qué tipos de evaluación han predominado en las universidades mexicanas para evaluar la investigación? Para responder a esta pregunta a continuación a la luz del marco conceptual planteado en el capítulo dos, se analizarán y problematizarán las principales prácticas de evaluación de la investigación, tales como diagnósticos, las evaluaciones de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación (CONAEVA), del Conacyt, del SNI, de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), los programas de estímulos, los *rankings*, la rendición de cuentas y las experiencias internacionales.

3.2 DIAGNÓSTICOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN.

Los antecedentes sobre evaluación de la investigación en nuestro país son diversos: primero como diagnósticos asociados a la planeación institucional data de 1971, sin embargo, como actividad institucional la evaluación, parte de 1984, cuando se funda el Sistema Nacional de Investigadores. Dada esta circunstancia, a continuación el análisis de los antecedentes sobre la evaluación de la investigación universitaria se realizará en dos

momentos: primero nos referiremos a los diagnósticos y en segundo lugar a los que corresponden propiamente a la evaluación.

Desde principios de los años setentas, predominaron dos modalidades precursoras de la evaluación, los llamados autoestudios y los diagnósticos. Los primeros hicieron énfasis en la descripción de aspectos históricos de las IES, sus problemáticas respecto de la docencia, la planta académica, la planta física, los factores que las causaban y se definieron acciones para remediarlos. Como no contienen elementos de evaluación, no abundaremos en su análisis. Pasamos entonces ahora a estudiar los diagnósticos.

3.2.1 Diagnósticos de la ANUIES y el Conacyt. Desde hace unos treinta y cinco años y hasta ahora los diagnósticos han sido muy socorridos especialmente por organismos nacionales de la educación superior con el fin de conocer la situación de la ciencia y la tecnología tanto en las universidades, como a nivel nacional. En general hacen hincapié en la descripción de situaciones del contexto de las IES, la definición de problemas especialmente en la docencia, en asuntos de la administración y en la necesidad de contar con recursos humanos y materiales. Al final se proponen recomendaciones con el fin de resolver problemas, se derivan objetivos, políticas y estrategias. En los últimos quince años, a partir de que se instauró la planeación estratégica en las IES, se definieron metas cuantificables. Actualmente en muchos de los procesos que en ellas se realizan se formulan diagnósticos y no evaluaciones, al igual como ocurre en los organismos nacionales.

En el país se han llevado a cabo una buena cantidad de diagnósticos sobre el desarrollo de la investigación los cuales han sido producidos por instancias nacionales entre ellos, cabe destacar los realizados por la ANUIES entre 1978 y 1999; los efectuados por el Conacyt desde 1976 al 2007; los promovidos por la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior en 1981 y 1986; los practicados por las Comisiones Estatales de Planeación de Educación Superior en 1982 y 1988, y recientemente los trabajados por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología en 2003 y 2006).

Los estudios diagnósticos realizados por la CONPES, la ANUIES y las COEPES se ubican como soporte de programas de desarrollo de la educación superior a nivel nacional y estatal. Fueron elaborados por un limitadísimo cuerpo de altos funcionarios de estas instancias, con muy poca participación de académicos y con la anuencia únicamente de los rectores de las IES. Los estudios se centraban en señalar los problemas de la docencia más que los de la investigación, los del financiamiento más que los de la gestión.

De los diagnósticos producidos anteriormente, los difundidos por la ANUIES en 1978 y en el año 2000, son los más importantes ya que el primero produjo cambios en la planeación de educación superior en general y a nivel institucional y en el segundo se acuñó la visión prospectiva que marcó el desarrollo de las instituciones de educación superior para el Siglo XXI. Dicha visión se expresa en el documento “La educación superior en el Siglo XXI. Estrategias para su desarrollo” (ANUIES, 2000). En los primeros dos capítulos aborda la

situación actual y futura de la educación superior en México, dentro de los contextos nacional e internacional. En el estudio se otorga gran importancia al diagnóstico sobre la investigación y el posgrado. En el trabajo se tomó como punto de partida las reflexiones que realizaron algunos académicos de las IES.

Por otra parte, los estudios diagnósticos encabezados por el Conacyt con excepción de los realizados en 1976, 2001 y 2007, ya citados, se fundamentan en opiniones sentidas por un limitadísimo número de autoridades y expertos. Los resultados si bien se hicieron del conocimiento público, no promovieron compromisos entre las instancias responsables de emitir políticas. En muchos casos los diagnósticos se realizaron únicamente para cubrir requisitos propios de la planeación normativa dentro del campo de la investigación. Los datos estadísticos fueron escasos y genéricos. Sólo hicieron énfasis en enjuiciar la labor del investigador y la calidad de sus proyectos y eludieron juzgar la responsabilidad del Estado Mexicano y del sector productivo respecto del desarrollo de la ciencia.

Las contribuciones más relevantes de estas experiencias, con mención especial a los trabajos de la ANUIES (2000) y Conacyt (2002), radica en que ayudaron a evidenciar los logros y problemas de la investigación que se realiza a nivel nacional en las IES, facilitaron la definición de políticas, hicieron un seguimiento sobre el gasto en ciencia y tecnología a nivel nacional y determinaron las necesidades de investigadores.

Corroborar la observación anterior lo que se señaló FCCyT en el Seminario *“Los retos de la investigación científica”* en donde afirma que:

En las tres últimas décadas [...] se observan cambios en la normatividad, la introducción de nuevos instrumentos, la generación de una cultura de evaluación y, en general, en el marco institucional. Estos cambios están generando impactos sobre la organización del trabajo de investigación, las dinámicas institucionales y las trayectorias de los investigadores. (2005, p. 3).

3.2.2 Diagnósticos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. El Foro es un seminario permanente de discusión sobre las políticas de ciencia, tecnología e innovación en México. Entre el 2003 y el 2006, ha realizado tres diagnósticos sobre el desarrollo de la investigación en las universidades públicas. El primero, se fundamentó en la “Encuesta a los miembros del SNI para identificar los principales factores que influyeron en el desarrollo de su carrera como investigador” (Fresán, 2003, 45-99). Los resultados de dicha encuesta hacen parte del trabajo titulado “Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados Propuestas y Recomendaciones”(FCCyT, 2004).

La encuesta se aplicó a una muestra de 3,400 investigadores de los cuales solamente el 12% (396) la respondieron. Por considerar que para la elaboración de los criterios de evaluación de la investigación, propósito de este trabajo, es de suma importancia contar

con las opiniones de los investigadores, muchas de las vertidas en esta encuesta son retomadas en el presente capítulo.

Lo más relevante de este diagnóstico es que da a conocer las condiciones y necesidades de los investigadores que residen en las universidades públicas de las entidades federativas; se obtiene de ellos las propuestas en torno a constituir el modelo de universidad de investigación; por último se formulan políticas para el mejoramiento de la investigación de dichas universidades.

Un segundo trabajo del Foro lo constituye el documento “Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México, 2000-2006.” (FCCyT, 2006a). El trabajo gira en torno a cuatro capítulos: el escenario económico, social y político; la caracterización y análisis del funcionamiento del Sistema Nacional de Innovación y las especializaciones regionales; la valoración de la política científica, tecnológica y de innovación del sexenio, y en el cuarto se introducen los resultados de ocho estudios sobre la visibilidad de la ciencia a nivel internacional, la valoración del SNI, del Programa de Becas de Posgrado, del Fondo Sectorial de Investigación, los Fondos Mixtos, el Fondo Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico, los Estímulos Fiscales, y del programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios.

El estudio más que un diagnóstico, según sus propios autores, es una investigación colegiada, una discusión de diversas visiones teóricas sobre diferentes temas para el desarrollo de la ciencia en México. La investigación tuvo el mérito de integrar a investigadores de diferentes disciplinas, instituciones y localidades nacionales y extranjeras.

A pesar de tantos diagnósticos el nivel de desarrollo que ha alcanzado la ciencia y la tecnología por las IES, es muy lento y errático, frente al acelerado desarrollo logrado por otras instituciones en países de la OCDE en donde México es miembro.

El tercer documento suscrito por el Foro y con más características de diagnóstico que de evaluación, se denomina “Hacia la construcción de las Instituciones públicas de Investigación y Educación Superior (IPIES)” (FCCyT, 2006b, pp. 1-81).

El trabajo se desahoga en tres capítulos. En el primero se describe la situación que prevalece en las universidades públicas estatales para sustentar y consolidar a la universidad de investigación; los principios, valores y función social de la investigación en la universidad; la investigación como aval de la educación de calidad; los actores de la investigación en la universidad. En el capítulo segundo, se expone el modelo de instituciones públicas de investigación a partir de la visión y estructura de las IPIES; los principios que fundamentan la investigación como la autonomía, libertad de cátedra, libertad de investigación, la apertura al libre debate de las ideas, la responsabilidad social; las características y funciones de las IPIES como son la docencia, la investigación,

vinculación, difusión y divulgación y financiamiento de las IPIES. Finalmente en el tercer capítulo se expone el Proyecto de Políticas para el Desarrollo de las Instituciones Públicas de Investigación y de Educación Superior. Dichas políticas se refieren a los profesores-investigadores, la evaluación, los programas académicos, los cuerpos académicos, la vinculación, la planeación, la normatividad, el presupuesto y la transparencia.

En el estudio referido:

Los investigadores dijeron sentirse excluidos de las decisiones relacionadas con las políticas y los planes nacionales en el ámbito de ciencia y tecnología. Lamentaron la falta de transparencia en los procesos de evaluación académica y la complejidad en la gestión de los mecanismos de apoyo a la investigación. [...] Al referirse a los organismos coordinadores de proyectos y programas educativos y de investigación (SEP-SES-Conacyt), los académicos indicaron cuatro núcleos de problemas que requieren ser atendidos para mejorar la situación de la ciencia y la tecnología en las universidades de los estados. (FCCyT, 2006b, p. 22)

Los cuatro núcleos a los que aluden los investigadores (FCCyT, 2006b, p. 23) son: 1) escasa interlocución entre investigadores y cuerpos académicos con los organismos coordinadores; 2) mínima promoción sobre la mejora de la calidad de la investigación y el posgrado; 3) falta de articulación de los actores y los recursos para la investigación; 4) desvinculación de los cuerpos académicos, las líneas y proyectos de investigación con las necesidades para el desarrollo económico y social, regional y nacional; divorcio entre las actividades educativas y de investigación.

Para cerrar este apartado sobre los diagnósticos, en conclusión diremos que son muchos los producidos por la ANUIES y el Conacyt, lo cual da cuenta de la importancia que se otorga a este tipo de estudios, así como al desarrollo de la investigación, no obstante, como se verá en el capítulo cuarto, a pesar de tantos diagnósticos el nivel de desarrollo que ha alcanzado la ciencia y la tecnología por las IES es muy lento y errático, frente al acelerado desarrollo logrado por otras instituciones en países de la OCDE de donde México es miembro.

En relación con la institucionalidad de los diagnósticos se advierte que en su diseño y elaboración no se encuentran representadas las IES, solamente son los enfoques de los funcionarios de la ANUIES y del Conacyt los que de manera aislada los producen y prevalecen.

Respecto a si los diagnósticos constituyen verdaderas evaluaciones, consideramos que aún se encuentran lejos de ello, por cuanto su propósito consiste únicamente en señalar problemas en función de las políticas oficiales y no emitir juicios de valor en torno a las limitaciones por parte de las propias IES. En tal sentido, cumplen con características propias de los modelos cuasievaluativos.

En cuanto a los diagnósticos formulados por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología se advierte que dicho organismo pretende ser vocero de las opiniones de los investigadores de las IES. No obstante, como ya se mencionó fueron pocos los que respondieron la encuesta que les propuso dicho Foro (FCCyT, 2006). De esta manera, consideramos que aunque en el Foro se pretende revivir los principios de la institucionalidad de la investigación en las IES mexicanas se evidencia la incapacidad de las universidades para ejercer su autocrítica y la débil institucionalidad que existe.

Por otra parte, los diagnósticos del Foro se encuentran plenos de juicios de valor emitidos por los investigadores, los cuales parten de sus propias concepciones sobre la calidad de la investigación, en este sentido los diagnósticos del citado organismo, se acercan mucho más a las verdaderas evaluaciones.

Una vez que se han analizado los diagnósticos como precursores de las evaluaciones, pasamos ahora a examinar las experiencias evaluativas propiamente dichas.

3.3 EXPERIENCIAS EVALUATIVAS DE ORGANISMOS NACIONALES.

Antes de abordar el tema sobre las instancias nacionales que han fomentado la evaluación en las IES, es necesario reflexionar en aquellos eventos que a nivel internacional la han promovido.

Para del Castillo (2008), la evaluación en la educación superior forma parte de la estrategia, que desde 1982 y hasta nuestros días han instrumentado organismos internacionales, con el fin de modernizar la gestión pública de los países. A cambio de financiar las políticas públicas, dichos organismos han recomendado a los gobiernos en turno, instrumentar tres reformas que han cambiado la gestión pública del Estado Mexicano. Tales reformas han impactado en la planeación, la gestión y en la evaluación de la educación, la ciencia y la tecnología orientadas por la SEP y el Conacyt.

Según la autora la nueva gestión pública es:

Una nueva forma de organizar la acción gubernamental con el propósito de lograr mayor eficiencia, eficacia y calidad. [...] es una perspectiva que nos permite mirar la acción gubernamental y encontrar explicaciones acerca de por qué la evaluación ha estado en la agenda de la política educativa y de la investigación, y cuáles son algunos cursos de acción a considerar para dar respuesta a los nuevos desafíos. (Del Castillo, 2008, p. 221).

Los consensos internacionales a partir de los cuales se ha echado andar el nuevo paradigma de la gestión pública, citados por del Castillo (2008) son los del Fondo Monetario Internacional (Washington, 1982); la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1995); el Banco Mundial (Santiago de Chile, 1998); el Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 2003) y la XI Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública (Lisboa, Portugal 2009).

El propósito de la nueva gestión pública y de reforma del estado de acuerdo con la autora citada, es revertir la crisis económica causada, en parte, por el ejercicio ineficiente del gasto público. Para ello se han instrumentado estrategias tales como: adelgazar el tamaño del Estado, simplificar el aparato de la administración pública, hacer un uso racional y eficiente del gasto público, rendición de cuentas y transparencia, utilización de sistemas de información, medición del desempeño de personas y áreas administrativas y descentralización de servicios públicos.

Con fundamento en los consensos citados para implementar la supuesta modernización en los sistemas educativo y científico mexicanos se han implementado acciones que tienen que ver con: la focalización de la acción pública en la obtención de resultados, la búsqueda de la eficiencia de los servicios y la satisfacción del usuario como cliente, la aplicación de sistemas de gratificación del personal con base en su desempeño, la conducción de una dirección administrativa basada en evaluaciones, el control de costos, la información a la sociedad y la profesionalización de los servidores públicos.

A continuación se exponen los principales antecedentes en materia de evaluación de la investigación en las IES mexicanas, se analizarán si constituyen verdaderas evaluaciones y si son realmente institucionales.

Con el fin de saber si son verdaderas evaluaciones, los antecedentes se analizarán con base en los modelos de pseudo, cuasi y verdaderamente evaluativos propuestos por Stufflebeam y Shinkfield (1987), y expuestos en el capítulo anterior.

La institucionalidad de cada antecedente evaluativo se apreciará a partir de la existencia de los siguientes criterios: a) fomento y realización de la evaluación de la investigación considerando la misión y la visión propia de las instituciones de educación superior; b) análisis e interpretación de los resultados obtenidos con base en metas o parámetros institucionales; c) emisión de juicios de valor y de mérito sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología de cara a la consecución de la visión a largo plazo de las instituciones; d) formulación de los principales problemas, necesidades y retos de la investigación a nivel institucional; e) definición de estrategias para el mejoramiento institucional de la investigación y compromisos por parte de los actores; f) existencia de elementos éticos y normativos que rijan los procesos de evaluación a nivel institucional; g) participación de los sectores académicos en dichos procesos; h) reconocimiento obtenido de los resultados de la evaluación por pares científicos internos y externos, así como por representantes de los sectores social, gubernamental y productivo; i) finalmente, comparación del desarrollo institucional obtenido con las metas nacionales en ciencia y tecnología, así como con las obtenidas por otras instituciones.

3.3.1 Experiencia evaluativa de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA). Entre 1990 y 1994, se puso en marcha la evaluación de la educación superior como política rectora de este nivel educativo. Los organismos que en las universidades públicas alentaron esta política fueron: la CONAEVA, el Conacyt, el SNI,

CIEES, el Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL) y la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A. C., y a nivel de cada casa de estudios se crearon las Comisiones Institucionales de Evaluación.

Las realizaciones de la CONAEVA con miras a la conformación de un Sistema Nacional de Evaluación, que impactaron en la evaluación de la investigación, se pueden resumir así: definición y promoción de criterios, tales como eficiencia, eficacia y pertinencia para evaluar la calidad de la educación superior; fomento de la evaluación interna y externa; instrumentación de modernos sistemas de información a nivel institucional y nacional; adopción de una concepción sistémica de la educación superior acentuada en la evaluación de resultados; creación de estrategias distintas para la evaluación de programas de docencia, de investigación, de extensión y de administración; creación de diferentes organismos para evaluar y acreditar programas de licenciatura, certificar estudiantes y dar estímulos a los docentes; otorgamiento de importantes recursos asociados a los resultados de la evaluación; y generación de condiciones para fomentar la evaluación en la educación superior.

La práctica evaluativa en las universidades públicas mexicanas se generalizó en el período comprendido entre 1990 y 1992 en el marco de la política gubernamental por modernizar el sector. Los logros más relevantes obtenidos se pueden resumir en los siguientes: las 38 universidades públicas existentes en ese momento entregaron dos informes evaluativos anuales, en relación a 18 parámetros. De dichos reportes, algunos demuestran el auténtico interés de las casas de estudio por evaluar seriamente su desarrollo; otros dieron muestras de que algunas universidades promovieron la verdadera evaluación. Sin embargo, una buena parte de ellos fueron autocomplacientes y solamente buscaron obtener financiamiento público.

Las deficiencias que fueron el común denominador tanto de los ejercicios de evaluación institucional como de la evaluación de la investigación fueron los siguientes: los resultados de la evaluación impactaron tangencialmente los procesos de planeación, programación y la toma de decisiones por cuanto no se publicaron los informes; en muchos casos se desvirtuó la naturaleza de la verdadera autoevaluación, cumpliendo solamente con las exigencias gubernamentales; la participación de las comunidades fue muy limitada; se recurrió de manera excesiva al dato estadístico sin transitar de éste al juicio de valor; predominó la falta de información válida y confiable.

Dentro del movimiento anteriormente descrito ¿qué se evaluó de la investigación? La CONAEVA con base en el documento “Lineamientos y Estrategias para Evaluar la Educación Superior” (SEP, 1991), abordó la evaluación de la investigación en función de una estructura compuesta por categorías, criterios, indicadores y parámetros.

Los criterios fueron definidos como referentes axiológicos, conceptualizados *a priori* en torno a los cuales se emiten juicios de valor. Los indicadores expresiones cuantitativas del valor de dos o más propiedades; los parámetros como la manifestación del nivel deseable

contra el que se contrastan los indicadores. Ejemplo de la estructura citada se muestra en la Tabla 3.1. Los CIEES y COPAES utilizan algunos de los indicadores aquí presentado para la evaluación y acreditación de los programas de estudio de licenciatura.

Tabla 3.1. Criterios, indicadores y parámetros para evaluar la investigación en las IES*

2.1 Líneas de investigación	2.2 Proyectos	2.3 Investigadores	2.4 Resultados	2.5 Vinculación
Criterio: Extensión y equilibrio de las líneas de investigación	Criterio: Cobertura y congruencia	Criterio: Suficiencia y adecuación de la planta de investigadores	Criterio: Productividad de la investigación	Criterio: Cobertura de la relación docencia-investigación
Indicadores: Existencia de líneas de investigación en Institutos, centros y programas formales Pertinencia de las líneas de investigación	Indicadores: Relación entre investigación básica y aplicada Distribución de proyectos por área de conocimiento. Atención a problemas prioritarios para el desarrollo	Indicadores: Densidad de investigadores Nivel académico Distribución por áreas de conocimiento Participación en el SNI	Indicadores: Proporción de proyectos terminados, publicados y financiados por fuentes externas Proporción de investigaciones concluidas que se orientan a la solución de problemas prioritarios para el desarrollo	Indicadores: Grado de incorporación de alumnos de licenciatura y posgrado en los proyectos formales de investigación. Proporción de tesis que se encuentran en el marco de las líneas y programas formales.
Parámetro Cada casa de estudios cuenta con líneas de investigación explícitamente definidas y con un registro de todos los proyectos en cada una de ellas.	Parámetro Cada casa de estudios desarrolla por lo menos tres proyectos de investigación aplicada por cada proyecto de investigación básica Por lo menos el 5% de los proyectos de investigación realizados por la institución son producto de convenios de colaboración interinstitucional e intersectorial.	Parámetro Proporción mínima de 5% de investigadores en relación con el resto del personal de la institución. Cada institución cuenta con una proporción mínima de 35% de investigadores con estudios de posgrado	Parámetro Al menos el 50% de los proyectos iniciados en cada institución se concluyen en el periodo previsto. Un mínimo de 25% de los proyectos terminados en cada institución se publican en revistas que aplican criterios de selección editorial.	Parámetro En cada institución un mínimo de 10% de alumnos inscritos en el último año de la carrera y el 50% de alumnos de posgrado participan en proyectos de investigación. Al menos el 10% de las tesis de licenciatura se realizan en el marco de los programas institucionales de investigación

*Nota: elaboración propia con información de SEP (1991).

3.3.2 La evaluación de la investigación por parte del Conacyt. Desde principios de los noventas a la fecha el Conacyt, con fines de financiamiento, evalúa prácticamente todos los aspectos sustantivos que tienen que ver con el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación en las IES mexicanas.

De acuerdo con Lemarchand (2010), para la evaluación y el seguimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, el Conacyt ha creado el Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT), cuyo propósito es garantizar que la evaluación de las propuestas que se presentan en los diversos fondos de apoyo, se efectúe de manera transparente y objetiva.¹⁰ Otros organismos evaluadores de la investigación son el Foro Consultivo Científico y Tecnológico el cual evalúa los resultados de las políticas gubernamentales en materia científica, y realiza estudios prospectivos para proponer nuevas. Adicionalmente, el Banco Mundial evalúa anualmente los resultados del programa de desarrollo y la formación de recursos humanos.

De las evaluaciones que practica el Conacyt y en correspondencia con las cuestiones que importa resolver en el presente capítulo nos interesaremos por estudiar solamente las que se refieren a la evaluación que se practica dentro del Programa de Apoyo a la Ciencia Básica SEP-Conacyt, las evaluaciones en torno a indicadores, la evaluación efectuada dentro del Sistema Nacional de Investigadores y en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad.

3.3.2.1 Evaluación de los proyectos de investigación con fines de financiamiento. En el marco de los cambios dentro de la gestión pública, a partir de 1991 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, definió nuevos procedimientos para la evaluación y el financiamiento de los proyectos de ciencia y tecnología. Desde el año 2001 la Subsecretaría de Educación Superior en coordinación con el Conacyt aplican el Programa de Apoyo a la Ciencia Básica SEP-Conacyt.

Con dicho Programa se busca financiar proyectos de investigación que produzcan conocimientos de frontera, contribuyan a mejorar y asegurar la calidad de la educación superior, promuevan la formación de científicos y académicos, así como la consolidación de los cuerpos académicos de las instituciones.

A través del Programa mencionado se financia proyectos en ocho áreas prioritarias: físico-matemáticas y ciencias de la tierra, biología y química, medicina y ciencias de la salud, humanidades y ciencias de la conducta, ciencias sociales y economía, biotecnología y ciencias agropecuarias, ciencias de la ingeniería e investigación multidisciplinaria.

¹⁰ Con base en la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011) se financia la investigación a partir de los Fondos de Investigación y de Desarrollo Tecnológico y los Fondos Conacyt en sus cuatro modalidades: institucionales, sectoriales, mixtos y de cooperación internacional.

Por su parte la Subsecretaría de Educación Superior, con el fin de apoyar las actividades de investigación en las IES actúa con base en los siguientes criterios: gastar e invertir bajo condiciones de control riguroso evitando el dispendio; entender que la investigación, en cierta medida, es un quehacer azaroso, en consecuencia se respeta los principios de flexibilidad y amplitud conceptual; se presta atención especial a las cualidades y antecedentes de los investigadores quienes ejercen los recursos, incluso corriendo márgenes de riesgo; se valoran programas y proyectos de investigación con base en criterios tales como, pertinencia, eficiencia, vinculación con los sectores sociales y económicos; se reconoce que el saber es importante por sí mismo y que guarda el valor de lo útil y lo práctico; y se opera con un buen sistema de seguimiento. En los proyectos de investigación científica se evalúa la calidad y excelencia académica de las propuestas y en los de desarrollo tecnológico e innovación, la viabilidad económica de las propuestas.

El financiamiento de los proyectos de investigación en los estados de la República, ocurre a partir de los fondos sectoriales y los mixtos. Para ejercer este último se ha promovido la conformación de Comisiones de Evaluación del Fondo Mixto. Dichas Comisiones, en cada estado, está integrada por representantes del gobierno estatal y por profesionales e investigadores de gran reconocimiento.

Las IES someten a consideración de dicha Comisión los proyectos de desarrollo científico para los cuales solicitan financiamiento. Para su evaluación los proyectos son sometidos a un análisis de pertinencia y congruencia respecto de lo especificado en las convocatorias de dicho Fondo.

Una vez que el proyecto es aceptado por cumplir con los anteriores criterios, los proyectos son sometidos a una evaluación de calidad técnica, conducida por la Comisión de Evaluación del Fondo Mixto Conacyt y el gobierno del estado el cual es responsable de asignar evaluadores acreditados a cada uno de los proyectos y emitir con base en las evaluaciones un dictamen de la calidad de los proyectos. En el otorgamiento de los apoyos se ha dado prioridad a los proyectos presentados por cuerpos académicos o redes, lo que da cuenta de la consistencia de la política nacional.

Con base en el resultado de las evaluaciones técnicas, la Comisión de Evaluación hace la recomendación correspondiente sobre los proyectos, al Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto, órgano responsable de la selección y aprobación de los proyectos, así como sobre la autorización de recursos financieros correspondientes, si es el caso. Las instituciones e investigadores tienen derecho a réplica. Los resultados de las evaluaciones se hacen públicos.

Para la evaluación de los proyectos se crean comités de evaluación por áreas del conocimiento y un cuerpo de árbitros analizan y evalúan las propuestas; los comités y los árbitros están integrados por científicos y tecnólogos de reconocido prestigio y propuestos por la comunidad científica, las instituciones de educación superior, el sector

productivo y el Consejo Asesor del Conacyt, también participan científicos y tecnólogos residentes en el extranjero.

La evaluación científico-académica de las propuestas, así como el seguimiento de los proyectos los realiza los comités de pares, donde sus integrantes son seleccionados del “Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA)”. La forma como participan las instituciones de educación superior en este tipo de evaluación es a partir de la representación de profesores-investigadores jóvenes o consolidados de tiempo completo, cuerpo académico consolidado y redes de cuerpos académicos.

3.3.2.2 Evaluación por medio de indicadores. De acuerdo con Alcázar y Lozano (2009), en México, la construcción de indicadores de Ciencia y Tecnología ocurre desde 1991, cuando el Conacyt presentó el “Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México” y desde 1996 cuando publica cada año los “Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas”. En este documento se presentan indicadores sobre el gasto y el acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología, la producción científica y tecnológica, su impacto económico así como su ubicación respecto a otras naciones.

La generación de indicadores por parte de Conacyt se utiliza con tres propósitos: dar a conocer el estado que guarda la ciencia, la tecnología y la innovación; tomar decisiones de política pública científica y tecnológica y con base en ellas elaborar programas para su fomento; ubicar a la ciencia mexicana dentro de los informes que promueve la Red de Indicadores sobre Ciencia y Tecnología. Iberoamericana e interamericana (RECYT).¹¹

Gingras (2008), después de analizar y comparar diversos indicadores bibliométricos, como el *Índice h* para medir la producción de los investigadores, los utilizados por el *ranking* de Shangai para evaluar instituciones científicas, advierte a los evaluadores que hay que tener mucho cuidado en utilizar este tipo de indicadores ya que muchos son falsos y malos indicadores y que podrían conducir a tomar decisiones equivocadas cuyas consecuencias se advertirían después de mucho tiempo.

Sostiene dicho autor, que en cambio indicadores bibliométricos como los construidos por la *National Science Foundation*, el Instituto de la Estadística de Québec y el Observatorio de las Ciencias y las Técnicas de Francia, son muy útiles y tienen la garantía de estar bien construidos.

De igual manera, como vimos en el capítulo dos, la formulación de indicadores sobre ciencia y tecnología tiene sus ventajas y desventajas. Sin embargo, no se sabe qué tanto las IES mexicanas utilizan los indicadores nacionales con el fin de conocer su situación o para definir metas, por ejemplo, en la formación de recursos humanos, producción de

¹¹ Los objetivos de la Red son los de promover el desarrollo y uso de instrumentos para la medición y análisis de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica y profundizar en su conocimiento y utilización para la toma de decisiones de tipo político. (<http://www.ricyt.org/>).

conocimientos o innovación. Por otra parte, son pocas las IES que han formulado sus propios indicadores con fines de evaluación y planeación de su actividad científica.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto coincidimos con los cuestionamientos que los investigadores formulan sobre el uso de los indicadores en el sentido de que aún no se han utilizado para generar la cultura de evaluación en las IES, en donde el indicador sirva para ubicar el nivel de logro obtenido, analizar las condiciones que llevaron a esa situación, tomar decisiones estratégicas y planificar el cambio.

Los indicadores ofrecen grandes beneficios, pero aún falta avanzar en la generación de aquellos que permitan monitorear y evaluar el desempeño de los programas de formación de recursos humanos, sus resultados e impacto.

Según Gault (2007 citado en Alcázar y Lozano, 2009), los indicadores que tomarán mayor importancia serán los que tienen que ver con: a) actividades de investigación, de desarrollo tecnológico, invención, innovación, difusión del conocimiento y la tecnología, y formación de recursos humanos; b) contratos, colaboración, comercialización, redes, fuentes de conocimiento, tecnologías y prácticas; c) resultados y su articulación con los mercados, los empleos especializados y las ganancias; d) la forma como la ciencia y la tecnología han cambiado las condiciones de la sociedad.

3.3.3 La evaluación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Ya en el capítulo anterior fueron expuestas las principales características del SNI, a continuación se plantean sus principales logros y limitaciones.

Logros. El SNI tiene sus méritos y su aplicación ha generado importantes frutos, entre los que se destacan los siguientes: ha operado con base en la evaluación de pares, sistema eminentemente académico y de amplia aceptación en las más importantes comunidades científicas internacionales; ha estimulado el crecimiento de investigadores y tecnólogos de alta calidad en áreas estratégicas; se ha propiciado la competencia y el mejoramiento de la investigación; ha establecido criterios que son reconocidos; y ha restituido, en parte, el salario de una buena proporción de científicos.

Gago (coord.) y colaboradores en el estudio “Evaluación, certificación y acreditación en la educación superior de México. Hacia la integración del subsistema para evaluar la educación superior” al realizar un diagnóstico señala, que el SNI:

Es un ejemplo de los programas que vinculan certificación y financiamiento. Mediante el Sistema se certifica –con una distinción– a investigadores sobresalientes en su desempeño y otorga estímulos económicos que complementan su salario.¹² Es un programa pionero en

¹² No obstante que en el capítulo cuatro, se hará un análisis más detallado sobre la evolución del SNI, por ahora diremos que de acuerdo con el Conacyt (2011b, p.1), el Sistema estaba conformado por 17,637

la estrategia gubernamental de asignar fondos mediante concursos con base en reglas de operación previamente establecidas y difundidas.

Es uno de los programas con mayor credibilidad y prestigio en México. Ha contribuido a retener a miles de investigadores en las IES, centros de investigación y empresas de desarrollo tecnológico del país; para la certificación ha establecido la evaluación por pares y con base en estándares de calidad los cuales tienen el mayor reconocimiento entre las IES y en la sociedad; ha orientado los esfuerzos de la comunidad académica en la generación de conocimiento; es una importante fuente de información sobre la producción científica y tecnológica en México. (2012, p. 25)

Limitaciones. No obstante, el SNI ha sido objeto de importantes críticas por parte de investigadores, pertenecientes o no a dicho Sistema. Cabe destacar, las siguientes: la dirección del organismo es una instancia gubernamental burocratizada, desafortunadamente no académica, ni autónoma; los criterios hacen hincapié sólo en los productos, último eslabón de la cadena de producción del conocimiento y no en los factores que la determinan; todo el peso de la producción científica la finca en la responsabilidad del investigador y minimiza los compromisos que tienen los gobiernos y los sectores productivos y las mismas instituciones de enseñanza superior; evalúa la productividad en términos del número de publicaciones con reconocimiento internacional, subestimando la calidad de las publicaciones nacionales.

Al respecto De la Peña afirma que la evaluación de la calidad del trabajo científico por los pares es muy discutible, ya que al utilizar indicadores de citación para evaluar la calidad de la investigación ignoran en realidad la calidad de los artículos publicados. Señala entonces que si bien:

Evaluar personas, revistas, facultades, países se ha vuelto importante [a partir] del conocimiento de indicadores de citación, como el número de citas, el factor de impacto, el número h y otros indicadores. El más simple de los índices de este tipo es el número de artículos científicos, el cual ignora la corrección, importancia, originalidad y calidad de los artículos publicados. Otro inconveniente que presenta es que muchos científicos notables han publicado un número reducido de artículos; por ejemplo, uno de los más grandes matemáticos del Siglo XX, Kurt Gödel, sólo publicó 3 artículos formales a lo largo de su vida. Asimismo, según algunos autores, la evaluación por medio de este indicador promueve la publicación de resultados insignificantes, repetitivos o inacabados. (2010b, p. 5).

investigadores nacionales. Con un crecimiento acumulado del 1163% respecto a 1984 cuando contaba con 1,396 investigadores nacionales.

Cuando se evalúan las citas o los artículos científicos, todo lo que se hace es como los buscadores antiguos de Internet: simplemente se cuentan cosas. Necesitamos evaluaciones que nos permitan medir la calidad, es decir, el lugar que ocupa un artículo o una persona en el ámbito científico global, en las redes de científicos. Mientras sigamos dependiendo de la evaluación por los pares, éstos seguirán siendo invaluable, insustituibles. (2010b, p. 5).

Los índices de citación que se miden y se cuentan tienen relevancia sólo para medir instituciones y comparar países, porque sirven para poder tener parámetros de comparación unificados en diferentes instituciones, pero aplicados a los individuos llegan a generar perversiones de todo tipo. (2010b, p. 5).

La opinión del investigador citado en el estudio “Situación de la ciencia y la tecnología en las universidades públicas de los estados” advierte:

La ciencia de muy alta calidad, a la cual creo que ya podríamos aspirar dada la madurez de la pequeña pero sólida comunidad científica en México, no puede hacerse condicionando a los investigadores a producir un número mínimo de 3 a 5 artículos al año. En la situación actual esto es lo mínimo que se requiere para poder llegar a tener un nivel de estímulos decentes que permita pagar créditos de hipoteca, colegiaturas, manutención de una casa con dos hijos, etc., y ni siquiera un líder de investigación reconocido internacionalmente que ha logrado instalar importante infraestructura en la institución, tiene asegurado el máximo nivel de estímulos [del SNI]. (FCCyT, 2003, p. 93).

Gago (coord.) y colaboradores sostienen que el SNI tiene importantes limitaciones que van en detrimento de la institucionalidad, de la autonomía universitaria.

[Ha] propiciado tensión entre las prioridades institucionales en materia de investigación y las señaladas por el Conacyt o por las señaladas por investigaciones de punta a nivel internacional. Los investigadores se ven sujetos a dificultades cuando los intereses de su institución no coinciden, al menos parcialmente, con las prioridades que establece el Conacyt conforme al Plan Nacional de Desarrollo vigente; ha trasladado –no siempre con plena aceptación– criterios e indicadores para la evaluación de unas áreas del conocimiento a otras; el Sistema requiere de una apertura a la participación de expertos internacionales; las evaluaciones del SNI conceden mayor importancia a los logros en investigación científica que a los alcanzados en desarrollo tecnológico; entre las áreas se encuentran diferencias en la experiencia que poseen los pares académicos en la conducción de los procesos de evaluación, aún cuando posean sobrados

méritos como investigadores; la estrategia del Sistema de “pago por méritos” es cuestionada porque los estímulos constituyen una proporción importante, de los ingresos de los académicos pero que no están integrados al salario nominal lo cual impacta de manera negativa al momento de la jubilación de los investigadores; los procedimientos operativos y administrativos que establece el propio Conacyt no son cumplidos oportunamente, (2012, p. 27).

Respecto a los estímulos económicos que se otorgan a los investigadores, algunos observan, que el Sistema resulta esquizoide, toda vez que se conceden beneficios económicos, mientras el investigador produce, sin embargo, al limitar los recursos para la infraestructura, impide que obtengan resultados. Los investigadores excluidos del Sistema aducen que es injusta la discriminación salarial por cuanto todos los investigadores mexicanos requieren resarcir sus ingresos, por lo menos en un 120% del poder adquisitivo perdido a raíz de las crisis económicas ocurridas desde 1982.

Ante las bondades y perjuicios que acarrea a las IES la existencia de un órgano externo como el SNI, Gil Antón, Galaz y Sevilla se preguntan “¿por qué hay SNI y no más bien nada?” (2010, p. 1). Los autores sin ánimo de colocar a las instituciones y a los investigadores en una disyuntiva, concluyen que la institucionalidad de la investigación se encuentra debilitada por organismos evaluadores externos, en consecuencia vale la pena regresar a los recintos universitarios los efectos positivos que ha causado el SNI, de tal suerte que exista uno de ellos en cada institución que promueva la calidad de la evaluación de la investigación y la reestructuración de los salarios de los académicos a partir de integrar los estímulos que entrega dicho Sistema.

3.3.4 La evaluación de los posgrados de calidad. En relación con la formación de investigadores el Conacyt, a partir de 1991 ha impulsado “el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), administrado de manera conjunta con la SES. El Programa tiene como misión “fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que dé sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas, y de innovación del país.” (Conacyt, 2013, p.1).

En su estructura el PNPC organiza los programas de posgrado en dos ámbitos: el primero, comprende el Padrón Nacional del Posgrado, el cual a su vez los ubica en dos niveles, los de competencia internacional y los consolidados. El segundo, abarca el Programa de Fomento a la Calidad, también con dos niveles y apoyos diferenciados, los programas en proceso de consolidación y los programas de reciente creación.

Dentro del nuevo esquema del PNPC, se promueven tres orientaciones de programas de posgrado, los que inciden en el mejoramiento profesional, los que impactan en el mejoramiento de la investigación y los que fomentan la articulación formación-investigación-vinculación. El proceso de evaluación toma en cuenta estas orientaciones y la manera en que se establecen mecanismos para su instrumentación en el marco de la misión y de la visión de las instituciones de educación superior.

De acuerdo con lo estipulado en el PNPC, el proceso de evaluación del ingreso de los programas de posgrado, representa un reconocimiento público a su calidad, con base en procesos de evaluación y seguimiento realizados por comités de pares; es un referente confiable acerca de la calidad de la oferta educativa en el posgrado, lo cual permite orientar a diferentes usuarios del sistema educativo a que opten por aquellos que mejores beneficios otorga en la formación de recursos humanos de alto nivel.

Las IES que solicitan el registro de sus programas de posgrado en el PNPC, atenderán las políticas y cumplirán con los criterios de las convocatorias que anualmente se difunden. Por su parte, los comités de pares basan su dictamen en la auto-evaluación del programa, el cumplimiento de los criterios y lineamientos de evaluación contenidos en el “Marco de Referencia para la Evaluación de los Programas de Posgrado” (Conacyt, 2009c) el expediente del programa y las observaciones que haya recibido, en su caso, en evaluaciones anteriores.

El Marco de Referencia aludido centra su atención en que las IES que quieran ingresar sus programas de posgrado al Padrón de excelencia, lleven a cabo dos procesos, uno de planeación y otro de autoevaluación.

Los aspectos garantes del mejoramiento del Programa a ser considerados en la planeación institucional del posgrado son: 1. Correspondencia de los programas con la Visión institucional del posgrado, sus políticas, objetivos y estrategias. 2. Instancias, mecanismos, procedimientos, recursos e información que la institución utiliza para asegurar los criterios de calidad. 3. Estructuración de un plan de mejoramiento, en el cual se deben integrar las decisiones estratégicas en torno a los cambios respecto de cada categoría evaluada; 4. Incorporación de acciones correctivas de mediano y largo plazo; programación y seguimiento de acciones. 5. Matriz de fortalezas y debilidades en relación con cada categoría de autoevaluación, con prioridades, mecanismos de atención e instancias involucradas. 6. Información estadística del programa.

Entre los aspectos que las IES deben considerar en la auto-evaluación de los programas de posgrado se encuentran: 1. Estructura del programa. 2. Estudiantes (requisitos de ingreso, proceso de enseñanza-aprendizaje, trayectoria escolar, movilidad e intercambio, tutorías, dedicación exclusiva al programa. 3. Personal académico (núcleo académico básico y perfil, tiempo de dedicación, distinciones, organización, programa de superación, evaluación del personal académico, líneas de generación o aplicación del conocimiento). 4. Infraestructura y servicios (espacios y equipamiento, aulas espacios para profesores y

estudiantes, información y documentación, biblioteca e instalaciones, acervos y servicios). 5. Tecnologías de información y comunicación (equipo e instalaciones, redes, atención y servicios). 6. Resultados (trascendencia, cobertura y evolución del programa). 7. Seguimiento de egresados (satisfacción de los egresados, proyección y efectividad del posgrado). 8. Vinculación con la investigación (contribución al conocimiento y al desarrollo, a la tecnología e innovación); dirección de tesis, publicación de resultados de investigación, participación en encuentros académicos y articulación de la investigación con la docencia. 9. Cooperación con representantes de la sociedad (vinculación, intercambio académico). 10. Financiamiento (ingresos extraordinarios, generación u obtención de fondos externos por convenios o acciones de vinculación).

Los criterios que propone el Conacyt para la evaluación de los programas de posgrado giran en torno al *currículum*, los estudiantes, los docentes, el apoyo a la investigación y la infraestructura y equipamiento.

Respecto al *currículum* los criterios que prevalecen son la congruencia del plan de estudios, organización curricular, flexibilidad y actualización. En relación con **los estudiantes**: rigor académico en los criterios, requisitos para la selección de aspirantes; mecanismos para el tránsito de licenciatura a posgrado en la misma institución; seguimiento de la trayectoria escolar; existencia de opciones de graduación, movilidad e intercambio de estudiantes.

Respecto de los docentes: dedicación exclusiva al programa; grado en que satisfacen sus perfiles las características del programa; integración del núcleo académico básico por profesores con una formación académica y experiencia demostrable en investigación o trabajo profesional; evidenciada a través de una trayectoria relevante y una producción académica en alguna de las áreas del conocimiento asociadas al programa; integración del núcleo académico por profesores de tiempo completo y tiempo parcial según las características del programa; integración del núcleo académico con profesores que pertenecen al SNI o a otros organismos académicos o profesionales, tales como colegios, academias, asociaciones profesionales, etc. con reconocimiento local, regional, nacional e internacional; caracterización de la organización del personal académico que participa en el programa y formas de operación individual y colegiada; oportunidades para la actualización continua del personal académico, movilidad e intercambio de profesores (periodos sabáticos, postdoctorados, profesores visitantes, cátedras, etc.) con instituciones nacionales e internacionales, en apoyo al programa de posgrado; participación en redes académicas en apoyo a las líneas de generación y aplicación del conocimiento y participación en eventos académicos nacionales e internacionales.

En cuanto al apoyo a la investigación: definición y seguimiento de líneas sobre generación y aplicación del conocimiento, congruentes con los objetivos del posgrado; participación de estudiantes y profesores en proyectos derivados de las líneas de investigación o de trabajo; vinculación de dichas líneas con la formación de investigadores.

En relación con la infraestructura y equipamiento: disponibilidad y funcionalidad de los espacios, equipos y mobiliario; acceso a redes nacionales e internacionales de información, bases de datos, etc. respaldo profesional continuo y oportuno.

Logros. En las IES el Programa Nacional de Posgrados de Calidad impacta en dos aspectos fundamentales, en la acreditación de los programas en el Padrón Nacional del Posgrado y en el financiamiento a programas con registro en el PNPC, además cuenta con Becas-Conacyt para posgrados en México y en el extranjero, postdoctorales, sabáticos y para capacitación técnica.

Por otra parte, Gago (coord.).(2012) al llevar a cabo un balance del PNPC considera que en los últimos 15 años se han obtenido los siguientes logros: ha actualizado un marco de referencia adoptado por las IES para el diseño y el fortalecimiento de los programas de posgrado; ha establecido procesos de evaluación externa por parte de pares académicos con una evaluación *in situ*; ha mantenido políticas de descentralización y mejoramiento continuo de los programas de posgrado.

Limitaciones. Entre las limitantes y retos que tiene el PNPC, el autor expone que hace falta intensificar apoyos a los posgrados de reciente creación y a los que se encuentran en vías de consolidación; atender la insuficiencia en la oferta de posgrados de alta calidad en áreas innovadoras del conocimiento y de demanda creciente; fortalecer la internacionalización de los posgrados, la cooperación entre las instituciones educativas y la vinculación de éstas con los sectores sociales; intensificar esfuerzos para promover la movilidad de estudiantes y académicos; mejorar condiciones de equidad para los estudiantes de posgrado en algunas entidades federativas; establecer indicadores por áreas del conocimiento cuyos estándares sean compatibles con los internacionales.

Conclusión. ¿Qué tanto son institucionales y qué tanto son verdaderas las evaluaciones que alienta el Programa Nacional de Posgrados de Calidad?

Después de haber realizado el análisis del PNPC, consideramos que es un buen sistema de evaluación el cual alienta las verdaderas evaluaciones y la institucionalidad dentro de las universidades públicas mexicanas.

El Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, con base en marcos de referencia, fomenta en distintas etapas y niveles la autoevaluación y la planeación de la calidad de los programas de posgrado, además estimula económicamente a las instituciones para que obtengan la acreditación a partir de la evaluación externa.

Por otra parte, a diferencia del SNI que con su presencia decanta la institucionalidad de las universidades mexicanas, el PNPC la fortalece la planeación y la autoevaluación de los programas de posgrado, fomenta la congruencia con la misión y la visión institucional, la conformación de una instancia institucional responsable de la evaluación y la sujeción de los programas, los docentes y la infraestructura a una serie de atributos que deben ser valorados por los mismos académicos, estudiantes y personal directivo.

3.3.5 Evaluación por los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Los CIEES son instancias creadas por la CONPES en 1991. Su función es la valoración de los programas de estudio de licenciatura y su relación con los programas de posgrado y de investigación que realizan las universidades públicas.

Los CIEES están conformados por una Coordinación General, ocho vocalías ejecutivas y ocho comités de pares, uno por cada área del conocimiento a saber: agropecuarias; naturales y exactas; salud; administrativas; educación y humanidades; e ingenierías y tecnologías. Dos comités evalúan la extensión de los servicios y la cultura y la administración de los recursos institucionales. Cada comité analiza información relevante sobre el programa a evaluar, luego realizan visitas en donde constatan y verifican. Como resultado de las visitas redactan un informe amplio con juicios y recomendaciones, el cual es entregado a los responsables del programa, después entregan un documento formal a las autoridades de la institución. El enfoque evaluativo recomienda que se deriven acciones para el mejoramiento del centro educativo evaluado y que se tomen decisiones en instancias gubernamentales.

Los CIEES con base en marcos de referencia para cada área de conocimiento, han definido las siguientes categorías y variables para evaluar la investigación en los programas: caracterización general del programa (ubicación y administración institucional, prioridades y vinculación con problemas nacionales, líneas de investigación que atiende, proyectos en desarrollo, normas y criterios de funcionamiento, fuentes de financiamiento y costos por programas, articulación con programas de licenciatura y posgrado, colaboración interinstitucional). Planta de investigadores (perfil; distribución del tiempo; pertenencia al SNI; programas de formación y superación). Condiciones y mantenimiento de la infraestructura física, los servicios de apoyo y los medios de difusión. Resultados del programa de investigación (productividad del programa y de los investigadores, destino y producto de los proyectos, difusión de resultados, vinculación con los sectores social y productivo, impacto social, trascendencia científica, tecnológica y humanística).

Con el paso del tiempo, las actividades de los CIEES se han orientado en dos sentidos, lo que se ha cuestionado actualmente: El primero, es el de realizar una evaluación estrictamente diagnóstica mediante la cual académicos de varias instituciones juzgan los programas de licenciatura en función de los propósitos de los Programas Integrales de Fomento Institucional (PIFI). El segundo sentido es el de incidir en la acreditación de programas de licenciatura.

Esta doble función se ha interpretado como una desviación del sentido original de los CIEES, la cual giraba sólo en relación con el diagnóstico. La situación planteada ha generado traslapes con la función de los organismos reconocidos por el Concejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), presentándose en algunos casos disociación y divergencia entre sus criterios, indicadores o estándares.

Logros. En fin de cuentas, los principales logros de los CIEES, de acuerdo con el documento de Gago (coord.).(2012), fundamentándose en el reporte de los CIEES del año 2008 son: a) han evaluado 3417 programas de educación superior, algunos ya por segunda vez. De este total, 2326 (68.1%) corresponden a programas de licenciatura y técnico superior universitario (TSU). En 2001 se tenían 1816 programas evaluados y de ellos, 1068 (58.8%) eran de TSU y licenciatura.

b) Del total de programas de educación superior reportados en 2008, 2016 alcanzaron el nivel 1 (59%). Los programas de licenciatura y de técnico superior universitarios que alcanzaron el nivel 1 llegaban en abril de 2008 al 67%. En 2001, estos programas representaban el 41%. Las cifras anteriores se refieren casi exclusivamente a instituciones públicas, pues los programas evaluados de las particulares por los CIEES representaron menos del 5%.

c) Las evaluaciones realizadas por los CIEES en las instituciones de educación superior pública han contribuido al desarrollo de marcos de referencia y la aplicación de criterios; los indicadores han contribuido en mayor o menor medida a mejorar sus planes y programas de estudio, su planta de profesores y sus procesos de planeación, evaluación, manejo de información y la gestión. Estos logros han repercutido en la creciente participación de las IES públicas en la obtención de financiamiento extraordinario a través de fondos concursables.

d) En relación con dos de los cuestionamientos formulados al inicio de este capítulo, consideramos que los CIEES al evaluar en función de la propia misión de las IES y de sus propios programas promueven su institucionalidad. De igual manera, al proponer marcos de referencia y procesos para la autoevaluación de los programas de estudio, alientan el sentido de las verdaderas evaluaciones.

Limitaciones. Los CIEES junto con el Copaes son, - de acuerdo con el documento de Gago (coord.).(2012),- las instancias de evaluación con más cuestionamientos: a) En los diferentes informes y recomendaciones que los Comités proporcionan a los responsables de los programas evaluados no se alcanza la profundidad que cada caso requiere, ya que los enunciados evaluativos son muy generales.

b) Los académicos que realizan las evaluaciones suelen ser personas con formación en su campo profesional, pero no siempre con la habilidad y experiencia suficientes en el campo de la evaluación.

c) En su afán de mejoramiento, los CIEES han modificado los lineamientos y formatos que regulan la autoevaluación de los programas e instituciones antes de la visita de los evaluadores, sin embargo, tales modificaciones no han sido claras y precisas en todos los casos.

d) Los CIEES y los organismos acreditadores que regula el COPAES, no siempre actúan conforme a los niveles de desempeño para evaluar o acreditar programas. Dichos niveles son congruentes con las características de cada tipo de programa y evitan aplicar un mismo nivel de exigencia, no obstante en la dictaminación dicho nivel se otorga de igual manera en todos los casos. De acuerdo con lo señalado, es indispensable supervisar el proceso de dictaminación a fin de exigir un determinado grado y una mayor coordinación entre los CIEES y los organismos reconocidos por el COPAES.

e) Debido a la cantidad de evaluaciones atendidas por los CIEES ocurre un incumplimiento de los aspectos administrativos establecidos en los marcos de referencia, en las normas y manuales que regulan sus procesos.

f) No existen evidencias confiables para determinar la medida en que las evaluaciones de los CIEES contribuyan al aprendizaje de los alumnos, al mejoramiento de los programas académicos y a la gestión de las IES.

No existen evidencias confiables para determinar la medida en que las evaluaciones de los CIEES contribuyan al aprendizaje de los alumnos, al mejoramiento de los programas académicos y a la gestión de las IES.

De acuerdo con la experiencia personal adquirida en la participación de las evaluaciones de los CIEES, además de las limitaciones arriba señaladas, se puede afirmar lo siguiente: el proceso de autoevaluación como preámbulo de la evaluación de los CIEES prácticamente es desconocido por la comunidad académica, en consecuencia la participación de profesores y estudiantes en dicho proceso es muy limitada. Tanto estudiantes como profesores en las fechas programadas para la evaluación de los CIEES modifican su comportamiento habitual por otro promovido por las autoridades para aparentar que las todo marcha bien.

Los talleres de inducción para la autoevaluación que realizan los CIEES, mismos que son pagados por las instituciones evaluadas, es demasiado corto, superficial y está dirigido exclusivamente al personal directivo.

Los procesos de autoevaluación y evaluación de los CIEES, en muchas ocasiones, no se encuentran inscritos en los procesos de planeación institucional. Solamente se inscriben en las actividades que se exigen para la formulación de metas e indicadores de los Programas Integrales de Fortalecimiento Institucional (PIFI). Por lo cual, los resultados de dichas evaluaciones poco impactan en la toma de decisiones para mejorar la vida académica a nivel institucional.

Los resultados de evaluación no son difundidos en la comunidad académica, los directivos son los únicos que conocen el nivel asignado al programa evaluado, así como las recomendaciones formuladas por los Comités, de tal suerte que la comunidad académica poco asume los compromisos en relación con la mejora de la calidad de los programas de licenciatura que buscan dichas evaluaciones.

Si bien como se dijo en la introducción de esta tesis los criterios de evaluación propuestos en este trabajo no están contemplados para aplicarse en la UNAM, ni en IES de carácter Federal, en consecuencia el análisis de la evaluación de la investigación no debería darse aquí, no obstante consideramos que es importante conocer las experiencias que esta Casa de Estudios ha obtenido en términos de evaluación de la investigación ya que para el conjunto de universidades estatales es un importante referente en esta materia.

3.4. EXPERIENCIAS DE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN A NIVEL INSTITUCIONAL.

3.4.1 Experiencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. La UNAM desde principios de los ochentas a la fecha ha realizado tres evaluaciones institucionales sobre la investigación. En la primera (UNAM, 1984) dentro de un informe de labores se dieron a conocer problemas y prioridades de la investigación, se formalizaron mecanismos y criterios para evaluar las líneas de investigación, aspectos que no se habían promovido antes cuando se realizaban los diagnósticos enmarcados dentro del campo de la planeación institucional.

La segunda experiencia se realizó en 1985 difundiendo ampliamente un documento polémico titulado "Fortaleza y Debilidad de la UNAM" (UNAM, 1988). Dicha evaluación marcó un hito en la sociedad mexicana y en el medio académico. Por primera vez, la universidad mexicana más grande se sometió a la autocrítica. Dio a conocer a la sociedad resultados evaluativos claros y contundentes; se reconocieron debilidades y fortalezas.

Sin embargo, si bien se pretendió generar responsabilidad y compromiso de los universitarios a partir del autoexamen, lo que originó fue rechazo a la verdad y a los cambios promovidos desde la cúpula de la administración universitaria, toda vez que del deterioro de la Universidad se responsabilizó a los alumnos y académicos.

La tercera evaluación de la investigación en la UNAM (1990), se efectuó en septiembre de 1990. El trabajo evaluativo más bien consistió en una descripción de lo que en ese momento realizaban las dependencias científicas. La información contenía estadísticas y listados de acciones de las dependencias académicas y se constituyó en un informe de labores más que un estudio que arribara a juicios de valor, se satisfizo así los requerimientos del Gobierno Federal, que en ese entonces solicitaba a las universidades un informe de autoevaluación para otorgarles el financiamiento.

3.4.2. La evaluación actual de la investigación en la UNAM. En los recientes años para la evaluación de la investigación en la UNAM se llevan a cabo, entre otros, dos procesos uno

que transcurre a partir de la obtención de indicadores con base en los procesos de planeación y otro que se promueve en la Coordinación de Investigación Científica.

3.4.2.1 La evaluación de la investigación a través de indicadores. En materia de indicadores, la Secretaría Técnica del Consejo de Planeación y la Dirección General de Planeación (2005), a nivel institucional promovió entre las facultades, escuelas, institutos y centros de investigación así como en las dependencias de gestión y administrativas, la aplicación de 172 indicadores con el fin de evaluar su desempeño. De ese total 49 correspondieron a la función de investigación. Estos indicadores se refieren al personal académico, proyectos de investigación, tecnologías y metodologías, participación en actividades especializadas, docencia y formación de recursos humanos, actividades de extensión y divulgación y vinculación.

Indicadores sobre insumos: Número de investigadores, de técnicos académicos, investigadores titulares, investigadores en el SNI, con doctorado, con proyecto individual, académicos que participan en comités evaluadores, que participan en el arbitraje de publicaciones y evaluación de proyectos, que participan en cuerpos colegiados o en cargos públicos con representación y/o autorización institucional.

Indicadores en torno a procesos: Estudiantes de licenciatura y posgrado asociados, por proyecto de investigación, seminarios de investigación organizados por académicos, académicos que participan en la elaboración y revisión de planes y programas de estudios, trabajos de titulación bajo la dirección de académicos, académicos que participan como tutores principales de estudiantes de posgrado, académicos que participan en comités tutoriales.

Indicadores sobre productos: Número de citas a trabajos publicados, proyectos de investigación terminados en el año, investigaciones de tipo individual, aquellas en las que participan más de una entidad, de colectivos de investigación, proyectos en los que participan instituciones diferentes, proyectos con financiamiento adicional o financiados sólo con recursos externos.

Indicadores sobre proyectos de investigación multidisciplinarios. Porcentaje de libros publicados en el año, artículos publicados por tipo de revista, capítulos en libros publicados, artículos in extenso publicados en memorias, productos de investigación (catálogos, estudios preliminares, mapas, ediciones críticas, etc.); promedio de publicaciones en revistas internacionales por proyecto de investigación, publicaciones en revistas internacionales por proyecto de investigación aplicada, tecnologías y metodologías terminadas, instrumentos experimentales elaborados y terminados (óptica, robótica, etc.), ponencias especializadas presentadas.

Productos de la docencia terminados en el año. Libros, antologías, artículos publicados en los que aparece un estudiante como coautor, publicaciones de divulgación por personal académico, trabajos museográficos y exposiciones, actividades de divulgación de los

académicos, convenios de servicios realizados, proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con patrocinio externo, acciones de vinculación académica con los sectores público, privado o social, proyectos para la industria y los servicios.

De acuerdo con la experiencia personal adquirida dentro una de las facultades de estudios superiores de la UNAM, se puede afirmar que dichos indicadores se encuentran asociados a procesos de diagnóstico y planeación institucional. A partir de los cuales los directivos, anualmente rinden informes sobre la evolución de dichos indicadores ante la Dirección General de Planeación de la UNAM.

La operación de dichos indicadores es llevada a cabo únicamente por las áreas de planeación y gestión de la dependencia, sin el conocimiento del personal académico y estudiantil; tampoco se encuentran insertos en procesos de autoevaluación, ni de evaluación externa.

Son muy pocas las instancias científicas como institutos y centros de investigación que dan importancia y validez a este tipo de indicadores. Por las circunstancias anteriores, podemos afirmar que las mediciones promovidas por la Dirección General de Planeación, en torno a indicadores, poco impactan en el mejoramiento de la calidad de la docencia, ni de la investigación en las dependencias académicas de la UNAM.

3.4.2.2 La evaluación de la investigación en la Coordinación de Investigación Científica de la UNAM. Dentro de la UNAM la Coordinación de Investigación Científica ha estructurado el Sistema de Investigación Científica (SIC), el cual se fundamenta en la evaluación institucional de los investigadores. En dicho Sistema operan cuatro instrumentos para evaluar a los investigadores adscritos a la Coordinación: el “Estatuto del Personal Académico de la UNAM” (UNAM-CU, 1971), los “Lineamientos y requisitos generales para la evaluación de Profesores e Investigadores,” la “Convocatoria del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de la UNAM (1996)” y los “Criterios generales para la Evaluación del Personal Académico del Subsistema de Investigación Científica” (UNAM, 2001).

Los Criterios Generales, último de los documentos citados fue resultado del esfuerzo de una comisión de trabajo nombrada por el Consejo Técnico de Investigación Científica. Su marco de referencia se fundamenta en la Misión de la UNAM; ha alcanzado la madurez, profesionalismo, ha contribuido a crear un estado de continua superación dentro del Subsistema de Investigación Científica y creemos que se constituye en un marco de referencia importante para que en las universidades se evalúe a los investigadores.

Dentro del SIC se sostiene que la ampliación de los criterios de evaluación merece especial cuidado para no poner en riesgo el Sistema que tiene méritos probados. Para ello es necesario establecer los procedimientos idóneos de evaluación de los productos de investigación no incluidos en versiones anteriores. Se propone entonces que el Consejo Técnico de Investigación Científica, apoyado en las comisiones dictaminadoras y consejos

internos, llegue a acuerdos, caso por caso, hasta crear una jurisprudencia de evaluación menos restrictiva para el desarrollo del SIC.

A continuación se exponen las principales políticas y criterios que se aplican para la evaluación de la investigación.

Políticas relacionadas con evaluación. Entre las directrices que orientan al SIC se encuentran las siguientes: la calidad de la labor del investigador y no solamente la cantidad de resultados lo que debe ser evaluado; que los diversos cuerpos colegiados involucrados en la evaluación deberán trabajar más en la identificación de la calidad de los productos y de las actividades que desarrolla el investigador, basándose en el reconocimiento que le otorgan sus pares; los productos de la investigación son los elementos centrales para el proceso de evaluación de los investigadores; los productos pueden ser primarios o complementarios; la relevancia de una investigación estriba en el resultado de la selección y planteamiento del problema y en el método utilizado para resolverlo, la generación e interpretación de los resultados o en su aplicación; se evalúa el liderazgo, la creatividad, la calidad y la pertinencia de las publicaciones y contribuciones del investigador; así como demuestre de manera formal la existencia de una línea de investigación relevante como base de su actividad científica.

Aspectos objeto de evaluación. Para la evaluación de la producción del investigador se establecen dos tipos de elementos, los principales y los adicionales. Entre los **elementos principales se encuentran:** I. Producción científica y tecnológica: publicaciones (artículos arbitrados en revistas de circulación internacional indizadas; libros y capítulos de libros; artículos *in extenso* en memorias; publicaciones en otros medios; edición de publicaciones científicas; tecnología y metodologías, desarrollos tecnológicos terminados; prototipos, patentes, normas, instrumentación experimental, programas de cómputo especializado; presentaciones en congresos y conferencias por tipo de evento y de participación.

En aquellas áreas del conocimiento en las que el objeto de estudio es el entorno natural y social del país, otros tipos de productos, que ajuicio de los diferentes cuerpos colegiados involucrados en la evaluación revistan importancia y calidad reconocidas, podrán ser considerados primarios, por ejemplo, libros científicos y técnicos, capítulos de libros, monografías especializadas o mapas. Igualmente, en el caso de los aspectos aplicados y tecnológicos de la investigación científica, sus resultados podrán ser considerados productos primarios y evaluados con base en su calidad como contribuciones para la solución de problemas con repercusión nacional o internacional, considerando las opiniones de expertos no involucrados o de los propios usuarios de los desarrollos o servicios.

En todos los casos se requiere la opinión fundamentada de los consejos internos y de las comisiones dictaminadoras, que tomarán en cuenta el grado de participación del investigador la originalidad y la calidad de la contribución. En algunos casos será posible

utilizar indicadores generales, como el factor de impacto de la revista, factor de impacto en el campo y citas bibliográficas, entre otros.

II. Docencia y formación de recursos humanos nivel y tipo de participación; personal formado, tesis dirigidas, tutorías o asesorías, participación en comités tutoriales, capacitación técnica para la industria; docencia frente a grupo; cursos de capacitación y actualización; elaboración y revisión de planes de estudio; formación de grupos de investigación, consolidación y relevancia; material didáctico, libros de texto, manuales, software educativo, videos; elaboración de publicaciones de educación para la ciencia.

III. Actividades de divulgación y extensión: publicaciones de divulgación; trabajo museográfico y exposiciones; conferencias y teleconferencias; organización de eventos académicos; actividades de divulgación, en medios masivos.

Elementos adicionales. I. Reconocimiento a la labor académica; pertenencia a comités editoriales; premios y becas académicas; reconocimientos de instituciones; participación en sociedades científicas y profesionales; citas por otros autores; reconocimientos explícitos por los pares; participación en comités evaluadores; arbitraje de publicaciones y evaluación de proyectos.

Vinculación: promoción y gestión de patrocinio a proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico; convenios de transferencia tecnológica; acciones de vinculación académica; proyectos de investigación y desarrollo para la industria o el sector público.

III. Participación institucional, responsabilidad y carga de trabajo dentro de la UNAM: en cuerpos colegiados, en labores directivas y de coordinación, en comisiones especiales. Fuera de la UNAM, en cuerpos colegiados con representación institucional, en cargos públicos con autorización institucional.

El valor y la importancia del desarrollo de infraestructura son definidos por los órganos colegiados locales. Su evaluación tomará en cuenta el cumplimiento del programa anual de labores. Para ello, se analizará el grado de originalidad y complejidad de la infraestructura, su pertinencia en los programas y planes institucionales, así como su impacto en la formación de nuevos especialistas. El desarrollo de infraestructura debe considerarse como un paso que conduzca a la generación de productos primarios.

En conclusión, de las experiencias evaluativas de la UNAM podemos afirmar que tanto la Dirección General de Planeación como el Sistema de Investigación Científica promueven las verdaderas evaluaciones así como su institucionalidad. De las dos experiencias destacamos la concepción y funcionamiento de la evaluación que realiza la SIC, en la que distingue la actividad científica de la dependencia como un todo y la de cada miembro del personal académico en lo particular y la forma como las dos se encuentran implicadas; su institucionalidad se finca en la existencia de una normativa vigente sobre la evaluación de los investigadores; su invocación a la Misión y la utilidad de la planeación para lograrla; la

existencia de órganos evaluadores internos y de Consejos Técnicos que avalen la evaluación; la operación de políticas de evaluación la cual orientan la aplicación de los criterios evaluativos, la definición de funciones precisas del investigador así como sus productos y la definición a nivel institucional de indicadores sobre el desarrollo de la investigación.

De esta manera el SIC de la UNAM con independencia de la evaluación que el SNI realiza a los investigadores fomenta la autoevaluación, la evaluación de pares o heteroevaluación, asumiéndose de esta manera en un modelo a seguir en la evaluación institucional de la investigación para las universidades de las entidades federativas mexicanas.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, tal pareciera ser que este debería ser el camino que podrían adoptar las universidades públicas mexicanas para efectos de evaluar a nivel institucional la investigación que realizan. De todos modos, dadas las características que tiene este tipo de experiencias, al final del quinto capítulo de este trabajo de tesis, serán retomadas como base para la propuesta que plantearemos sobre la evaluación a nivel institucional de la calidad de la investigación.

3.5 El Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente de la ANUIES. El Programa tiene sus orígenes en el documento “Declaraciones y Aportaciones de la ANUIES para la Modernización de la Educación Superior” (ANUIES, 1990e). Las razones que las autoridades de la ANUIES y la SEP adujeron para fundamentarlo fueron: el deterioro de la "imagen social" de la educación superior; el desmantelamiento de su planta académica debido al éxodo del personal de carrera y la búsqueda de un segundo empleo; los salarios no competitivos e insuficientes lo cual llevaba a una falta de identificación de los docentes con su institución. Por estas razones la carrera académica dejaba de ser.

Las autoridades arriba mencionadas consideraron que era necesario pensar en un Programa Nacional que instaurara y consolidara la carrera académica, otorgando una relativa recuperación al poder adquisitivo de los profesores y procura la mejoría de las condiciones y materiales de trabajo.

Desde la creación del Programa, los productos considerados para efectos de evaluación son entre otros: el desempeño docente (asistencia y puntualidad en la impartición de las clases, claridad en las exposiciones, motivación a los alumnos), asesoría de tesis, dirección de proyectos de servicio social y organización de prácticas de campo, elaboración de planes y programas de estudio, diseño y aplicación de evaluaciones, desarrollo de innovaciones en la enseñanza, investigaciones realizadas, artículos y materiales didácticos publicados participación en programas de extensión y difusión; ponencias en foros, congresos, publicaciones y diseño de material didáctico, cumplimiento sobresaliente en el desempeño de comisiones institucionales y participación en reuniones académicas colegiadas, formación académica y profesional.

Según los lineamientos del Programa, cada institución se encarga de conformar una comisión *ad hoc*, la cual acepta las postulaciones de los candidatos. Los procedimientos, criterios y estándares para otorgar el estímulo lo determina cada IES con base en lineamientos de la SEP y de acuerdo a las regulaciones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en cuanto a montos económicos y restricciones.

Logros. Con el Programa se ha incentivado a los profesores de las universidades públicas estatales y federales y de los institutos tecnológicos federales a que alcancen indicadores de desempeño académico, a cambio se les otorga una remuneración económica equivalente a uno o varios meses de salario dependiendo de su categoría, en definitiva, se paga por méritos logrados.

Limitaciones. Las principales debilidades de dicho Programa son expuestas por la misma SEP en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 en donde se afirma que:

Los salarios del personal académico y administrativo de las instituciones públicas se han rezagado. Adicionalmente, los programas de estímulo al desempeño del personal académico, si bien han permitido retener a los profesores de carrera del más alto nivel en las instituciones públicas, adolecen de varios problemas de concepción y funcionamiento como son los mecanismos de dictaminación deficientes, el predominio en la evaluación de los profesores de criterios cuantitativos de trabajo individual sobre los de grupo, la heterogeneidad de su aplicación en las instituciones, la desproporción que guarda el monto de los estímulos respecto al salario, y el escaso reconocimiento a las actividades de apoyo al aprendizaje de los alumnos que realizan los profesores. (2001 p. 195).

Según Gago (coord.) el Programa mantiene debilidades como las siguientes:

a) A lo largo de los años, las instituciones incluidas en este programa han construido mediante sucesivos ajustes los modelos de evaluación para asignar estímulos. Son múltiples los enfoques y las modalidades, pero pocos satisfacen plenamente a los docentes, incluso a quienes reciben los estímulos. Las restricciones económicas y de cobertura que pesan sobre este programa han impedido su mejor éxito y todavía se le percibe como una buena idea que no se ejecuta bien. (2012, p. 48).

b) Los propósitos del programa son los de mejorar el ingreso de los profesores tomando como criterio la calidad de su desempeño y promover las acciones de las IES para identificar con mayor rigor y validez los resultados que logran los docentes en su tarea educativa. Ambas aspiraciones se sustentan en el principio de “evaluar para mejorar lo que se evalúa”, pero estos propósitos sólo se han logrado parcialmente.

c) Por una parte se tiene que los modelos institucionales para operar este programa no en todos los casos han logrado la validez, confiabilidad y transparencia suficientes, debido a las circunstancias que prevalecen en cada institución en lo relacionado con la evaluación. Pero incluso las IES que cuentan con buenas unidades de evaluación y con modelos para asignar estímulos que se ajustan a las regulaciones de la SEP y la SHCP deben contender con la inconformidad de sus mejores profesores.

d) Excluye a buenos profesores que prestan sus servicios en IES no consideradas en las disposiciones oficiales que prevalecen.

e) Excluye a la mayoría de los “profesores por hora” muchos de los cuales atienden a más alumnos e imparten más horas de clase que los de tiempo completo.

f) Sólo resuelve transitoriamente el rezago salarial de los profesores que reciben los estímulos, pues en ningún caso es posible integrar un estímulo al salario en forma permanente y, por tanto, repercuten en las prestaciones, en particular la de jubilación. Esta circunstancia contrasta con la integración [de los salarios] que ha sido posible [realizarse] en el caso de los profesores de educación básica desde hace muchos años.

Sin duda, el origen de estos problemas radica en factores ajenos a las IES, como el contexto de la economía nacional, las políticas salariales y las relaciones con ciertos sindicatos, pero tampoco hay duda respecto a la forma en que estas circunstancias afectan la buena marcha y el mejoramiento de la calidad de los programas educativos, principal propósito del Subsistema para Evaluar la Educación Superior.

Para concluir este apartado diremos que la evaluación del desempeño académico con base en estímulos económicos se ha constituido en una deficiente réplica del SNI. En primer lugar, se diseñó con base en un exiguo conjunto de criterios sobre la calidad académica, más bien respondan a la demanda de los docentes de las IES quienes después de la creación de dicho SNI se sintieron discriminados frente a los estímulos otorgados a los investigadores. En segundo término, la falta de formación y capacitación en evaluación de los docentes. En este sentido Rueda Beltrán afirma:

La rapidez con la que se han implantado las prácticas de evaluación en cada una de las instituciones, justificada en parte por las fuertes exigencias externas a los establecimientos, ha puesto en evidencia la falta de preparación técnica de las personas en quienes ha recaído la responsabilidad de realizarla, así como, por lo general, la ausencia de condiciones institucionales propicias para garantizar la calidad profesional de las acciones desplegadas. (2011, p. 3)

Ahora frente a los cuestionamientos formulados al inicio de este capítulo, en cuanto a qué tan institucional resulta esta iniciativa gubernamental, diremos que si bien el programa se rediseña al interior de las instituciones, no obstante se observa que muchos comités compuestos por representantes de las autoridades y del personal académico someten los criterios académicos al arbitrio de intereses de las partes, en consecuencia creemos que se pierden los principios y valores de la institucionalidad.

Por otra parte, como se afirmó anteriormente, el programa de estímulos en las IES al someterse a tantos ajustes respecto del modelo original de evaluación, y en cuanto poco satisface a los docentes, queda en duda si responden a verdaderas evaluaciones y si se fundamentan en criterios para mejorar la calidad de la docencia y de la investigación.

3.5 EVALUACIONES SEGÚN *RANKINGS*.

Si bien en el capítulo anterior se expuso el concepto, ventajas y desventajas existentes sobre los *rankings* dentro de la educación superior y en relación con evaluación de la investigación, a continuación se analizan las clasificaciones jerarquizadas en la materia a la luz de las cuestiones que nos ocupan: la institucionalidad que encarnan y si son verdaderamente evaluativas.

En el contexto de la educación superior mexicana, existen al menos cuatro *rankings*¹³ sobre la investigación de las universidades, dos de ellos elaborados por la Dirección General de Evaluación Institucional de la UNAM y otros dos por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología.

En el primer caso, la Dirección General de Evaluación Institucional de la UNAM, ha realizado estudios nacionales en este campo, con una metodología de análisis comparativo, sus resultados se presentan en los documentos “Desempeño de universidades mexicanas en la función de investigación: estudio comparativo. Datos básicos, 2007” (Ordorika, et al., 2009), y en el “Estudio comparativo de universidades mexicanas. Segundo Reporte: desempeño en investigación y docencia. Datos Básicos, 2008.” (Márquez et al., 2009).

En el primer trabajo los autores caracterizan y analizan las condiciones en que se desarrolla la investigación en las IES del país, a partir de información sobre: a) matrícula, planta académica y financiamiento público; b) académicos incorporados al SNI; c) producción de investigación registrada en el índice bibliográfico *ISI Web of Knowledge*; d) citas obtenidas; e) programas reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad; f) cuerpos académicos acreditados por el Programa de Mejoramiento del Profesorado y g) resultados de los estudiantes en pruebas nacionales e internacionales.

¹³ Aunque en los trabajos de Ordorika et al. (2009) y Márquez, et al. (2009), se señala que con los estudios no se pretende elaborar *rankings* sobre el desempeño de las universidades mexicanas, sino brindar datos comparativos que puedan servir para el análisis de las propias instituciones, no obstante, al presentarse la información en las tablas, creemos que al menos se induce a tomar dicha información como una jerarquización de las universidades estudiadas.

El propósito del estudio es el obtener, estructurar, sistematizar, analizar y dar a conocer los resultados del estudio comparativo, llevado a cabo en el año 2007, en torno a las características y capacidades con que cuentan las universidades mexicanas para realizar la investigación y promover su avance. Del universo de IES en México, los autores seleccionaron 58 instituciones entre públicas (43) y privadas (15) clasificadas en tres tipos: a) las públicas federales, (UNAM, IPN, UAM, UPN, del Ejército y Fuerza Aérea, Colegio de México, Autónoma de Chapingo y Autónoma Agraria Antonio Narro); b) las universidades públicas de los estados y la Autónoma de la Ciudad de México; y c) las universidades privadas.

Los autores en una exploración inicial realizan el cálculo de coeficientes R² para medir el grado de concordancia o congruencia entre las variables examinadas. Los resultados obtenidos, tienden a confirmar la interrelación entre ellas. De esta manera, una línea de análisis que se desprende de este tipo de trabajos radica en la evaluación de las relaciones entre los aspectos que califican el desempeño universitario en relación con la investigación.

En el estudio se describe su enfoque metodológico y los ejes del debate en torno a los problemas de medición y evaluación de la actividad académica universitaria a partir de los *rankings*, lo cual fue expuesto en el capítulo dos de este trabajo de tesis. Se sustenta la idea de que a partir de la información presentada se puede comparar el desempeño de las universidades respecto de sí mismas y en relación con otras IES. No se busca elaborar indicadores, que por lo general según los autores, resulten arbitrarios, se deja este propósito a discreción de quienes se encuentran interesados en utilizar la información.

El texto inicia con un marco de referencia, en el cual se presentan, las características de los sistemas de clasificación jerarquizada o *rankings*. Se subrayan las diferencias y convergencias entre el enfoque de análisis comparativo, dentro del cual se suscribe el estudio, y las metodologías desarrolladas por los principales *rankings* nacionales e internacionales.

El segundo trabajo de Márquez et al. (2009) complementa al realizado por Ordorika, et al. (2009). Se analizan datos sobre el desempeño de 58 universidades mexicanas en las funciones de investigación y de docencia en el 2008. Se brinda información sobre académicos incorporados al SNI, posgrados reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), Cuerpos Académicos acreditados por el PROMEP, y se ofrece información nueva respecto del primer estudio, en relación con la producción de investigación indexada en el *ISI Web of Knowledge*, la registrada en la base de datos de Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE) y en la del Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias (PERIODICA), los programas evaluados por los CIEES y los acreditados por el Copaes.

Rankings sobre producción científica y recursos destinados a la tecnología. Con el propósito de analizar la productividad científica de los investigadores mexicanos, medir el

estado actual de los recursos destinados a ciencia y tecnología, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, con la asesoría de SCIMAGO, analizó las bases de datos de SCOPUS sobre la producción científica de investigadores del SNI en más de 17 mil revistas indizadas. Resultado de lo anterior es el “Ranking de Producción Científica Mexicana” (FCCyT, 2011a), en donde se formulan indicadores sobre: 1. Producción total de documentos publicados en cada institución, 2. Número de citas que recibieron las publicaciones de cada una de las instituciones, 3. Citas por publicación, 4. Porcentaje de documentos que recibieron citas, 5. Porcentaje de publicaciones en colaboración internacional, 6. Porcentaje de publicaciones que aparecieron en revistas de alto impacto. Para cada indicador se muestran los nombres de las 20 primeras instituciones.

En un segundo estudio titulado “Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” (FCCyT, 2011b), se definen indicadores para medir el estado actual y el avance de los recursos en ciencia y tecnología en las 32 entidades federativas del país y conocer sus fortalezas, debilidades y oportunidades.

La publicación se compone de tres capítulos, en el primero se expone la metodología del *ranking*, la formulación y cálculo de los indicadores; el segundo se refiere a los resultados nacionales y se comparan a las 32 entidades, y su posición en cada uno de los diez componentes del índice; el tercer apartado es un análisis FODA de la ciencia, la tecnología y la innovación en cada una de las entidades del país, se resumen los principales indicadores de CTI y se muestra una gráfica por cada entidad federativa.

En estos estudios del FCCyT, así como en los llevados a cabo por Ordorika et al. (2009), se busca como propósito que sirvan para la toma de decisiones de autoridades en distintos niveles institucional, estatal y nacional para el mejor desarrollo científico, tecnológico y de innovación. No obstante por las características de los propios rankings, estos ejercicios no son propiamente evaluaciones ya que no se sujetan a procesos de esta naturaleza, ni culminan en juicios de valor. Aunque para algunos evaluar es comparar.

Ahora bien, al reflexionar sobre la forma en que los *rankings* fomentan la institucionalidad científica de las IES, enfoque especial de este trabajo de tesis, se puede observar que lo que hacen efectivamente es ubicar a una institución dentro de una escala de producción científica y realizar comparaciones con otras instituciones y con base en ello tomar decisiones que permitan superar el lugar que ocupan dentro de la escala. En este sentido la escala elaborada con base en indicadores, arbitrariamente seleccionados, presentan resultados fuera del contexto, misión y visión propios de las instituciones, por estas razones consideramos que los *rankings* decantan el valor de la institucionalidad de las universidades mexicanas y el sentido de las verdaderas evaluaciones.

3.6 LA RENDICIÓN DE CUENTAS DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

La rendición de cuentas es una forma de auditoría académica mediante la cual las instituciones de educación superior y dentro de ellas las entidades científicas establecen un convenio con el Conacyt, las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y la Función

Pública sobre el logro de metas y resultados programados, un ejercicio del gasto eficiente y transparente y la vinculación de la administración por resultados e impactos con el presupuesto asignado.

Con base en lo anterior la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011) señala que los resultados de las evaluaciones y auditorías que se realicen respecto al cumplimiento de metas, la utilización de recursos y la medidas correctivas adoptadas deberán informarse al órgano de gobierno de cada centro [público de investigación] e incorporarse a un sistema integrado de información de tal manera que sean accesibles al público.

La rendición de cuentas exige la planeación de prioridades, actividades y metas de cada centro público de investigación, así como un sistema de indicadores que mida su cumplimiento y los evalúe en relación con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo. Esto facilitará la adopción de las acciones correctivas en los casos en que sean necesarios la adecuación de procesos y proyectos, así como acciones que permitan consolidar los éxitos obtenidos con la acción del gobierno y la participación de la sociedad.

Los convenios entre instituciones científicas y órganos de gobierno contendrán criterios e indicadores de desempeño, evaluación de resultados, actividades y proyectos que apruebe dicho órgano. Los aspectos de carácter técnico o científico, serán dictaminados por el Conacyt quien a través de expertos en la especialidad que corresponda.

Cada año el Conacyt reporta el avance de la IES en materia de investigación y desarrollo tecnológico con respecto a los siguientes indicadores: 1. Inversión nacional en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB (incluye investigación y desarrollo, posgrados y servicios científicos y tecnológicos); 2. Gasto en investigación y desarrollo (IDE) como porcentaje del PIB; 3. Porcentaje de IDE financiada por el sector privado; 4. Recursos en fondos sectoriales para investigación orientada a prioridades nacionales; 5. Recursos en fondos mixtos para el apoyo al desarrollo regional con gobiernos estatales; 6. Número de investigadores por cada 1000 de la población económicamente activa; 7. Porcentaje de investigadores en el sector privado; 8. Plazas nuevas para investigadores en Centros Públicos de Investigación; 9. Plazas nuevas para investigadores en IES; 10. Porcentaje del presupuesto total del Gobierno Federal destinado a ciencia y tecnología (SEP-Conacyt, 2001).

Según la Secretaría Técnica del Consejo de Planeación y la Dirección General de Planeación de la UNAM (2003), las IES anualmente pueden presentar tres tipos de rendición de cuentas: la pública contractual y de gestión, centrada en presentar informes a diferentes niveles de gobierno; la profesional o académica, enfocada a rendir informes a órganos colegiados; y la dirigida a estudiantes y empleadores usuarios de los servicios educativos ofrecidos por la universidad.

a) La rendición de cuentas pública, contractual y de gestión, atiende las demandas de los gobiernos federal o estatal quienes otorgan subsidios a las IES. Sus resultados se miden a partir de indicadores de desempeño mutuamente acordados, tales como: aplicación de los recursos a los programas de docencia: matrícula, eficiencia terminal, número de alumnos por profesor; en investigación: número de proyectos y publicaciones; en difusión de la cultura: actividades de difusión y servicios; y acciones de administración y gestión.

b) La rendición de cuentas académica. Centra su interés en los procesos académicos para alcanzar los objetivos. Se parte de la evaluación sobre estándares establecidos por cuerpos colegiados. La autoevaluación la realizan pares académicos.

c) La rendición de cuentas hacia los usuarios de los servicios educativos. Parte de la concepción según la cual es necesario dar cuentas a estudiantes, egresados, empleadores sobre calidad de los servicios y el desempeño de la institución en el cumplimiento de sus funciones sustantivas.

¿Qué avances y limitaciones contienen la rendición de cuentas? Como avance se puede anotar que desde principios de la década del 2000 constituye un ejercicio de transparencia hacia la comunidad educativa, la sociedad y los gobiernos sobre el cumplimiento de acuerdos, resultados obtenidos y gasto destinado por las IES al cumplimiento de metas en materia investigación y desarrollo tecnológico.

Sin embargo, la rendición de cuentas tiene sus limitaciones. Por un lado, a la sociedad y a las comunidades académicas, les hace falta conocimiento acerca de lo qué, para qué sirve, qué se informa y cómo se usa. Por otro lado, la utilización que hacen las autoridades de la transparencia y la rendición de cuentas para dar una buena imagen de su administración y gestión, no obstante habida cuenta del dispendio de recursos, conlleva a que este mecanismo no cumpla con su función de regular y evaluar verdaderamente las acciones de las autoridades. Amén de lo anterior, persiste un alto grado de opacidad y simulación tanto en el proceso de evaluación como en la presentación de los informes.

Por las razones anteriores consideramos que la rendición de cuentas, tal como se utiliza actualmente en instancias nacionales y universitarias que fomentan el desarrollo científico, carece de su valor institucional y no corresponde a las verdaderas evaluaciones.

En consecuencia, consideramos que es oportuno reflexionar sobre los cambios que deben ocurrir para que la rendición de cuentas cumpla con su misión de brindar información pública, se fundamente en la normativa, se arraigue en procesos de autoevaluación, sea clara, combata la corrupción y sea de fácil acceso para los individuos.

3.7 EVALUACIONES INTERNACIONALES SOBRE LA INVESTIGACIÓN DE LAS IES MEXICANAS.

Entre 1990 y 1994, dos organismos internacionales evaluaron el desarrollo de la ciencia y la tecnología mexicanas y dentro de ésta la investigación que realizan las instituciones de enseñanza superior.

El primer estudio lo realizó el Consejo Internacional para el Desarrollo de la Educación (Coombs, 1991). El documento alude a tres problemas: baja matrícula en posgrado; escasa orientación de este nivel hacia la investigación; y alta concentración del posgrado y de investigadores en las principales ciudades del país.

El estudio fue elaborado por expertos internacionales en el campo de la educación; se fundamenta en información estadística y en la obtenida, de los protagonistas *in situ*. Sin embargo, el informe causó poco impacto en el fomento de la investigación universitaria, por cuanto la evaluación se orientó más hacia la fundamentación de la toma de decisiones de las autoridades del Conacyt y de la Subsecretaría de Educación Superior de ese entonces, respecto del mejoramiento de la docencia en las instituciones de educación superior.

El segundo informe evaluativo lo realizó la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1994). En él se juzga el papel de las instituciones que fomentan la ciencia y la tecnología nacional, el sistema de educación superior, el sistema nacional de investigación, el desarrollo tecnológico en el sector industrial y en sectores críticos; la cooperación científica internacional. La evaluación de la educación realizada por la OCDE, concluyó en el sentido de que los marcos legal e institucional mexicanos para la ciencia y la tecnología, eran obsoletos, que no había coordinación, ni control de la investigación entre los diversos sectores y que se carecía de criterios uniformes para su desarrollo.

El estudio se originó en 1992 a solicitud del gobierno mexicano para que la OCDE evaluara la política de ciencia y tecnología. En México fue la primera vez que se realizó a fin de modernizar este campo. El reporte se fundamentó en un proceso mediante el cual las autoridades mexicanas presentaron un informe sobre la situación, así como los planes en la materia; luego evaluadores de otros países, examinaron dicho informe y con base en visitas a ocho universidades, juzgaron el funcionamiento del sistema y la política de ciencia y tecnología.

El informe, según la opinión de algunos investigadores, presenta desproporción entre los elogios al Conacyt y las críticas acerbas al sistema de educación superior, especialmente a las universidades públicas. El estudio enjuicia el valor de la universidad pública como institución de investigación y no reconoce su papel como principal formadora de profesionales, ni como la productora más importante que tiene el país de una ciencia nada despreciable; pasó por alto la complejidad de la situación mexicana y desconoció, según Sarukhán, (1994), los esfuerzos hechos por aumentar el nivel de eficiencia. El documento ignora además, las realizaciones científicas, producidas en el campo de las investigaciones biomédicas, las cuales representan la mitad de lo que se ha hecho de ciencia en México.

En fin, el estudio se centra en los logros obtenidos desde 1990 e ignora medio siglo de esfuerzos.

Los aspectos positivos de las evaluaciones internacionales es que propiciaron el encono de los rectores como los de la UNAM y de la UAM ante este tipo de experiencias, lo cual motivó a que dentro de la ANUIES se elaborara un documento importante por su nivel de autocrítica y propuesta de mejoramiento como el titulado “La educación superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas para su desarrollo.” (ANUIES, 2000).

Además, este tipo de evaluaciones ha promovido a que organismos como el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología con acompañamiento del Conacyt o independientemente de él, asuma el liderazgo desde principios del Siglo XXI, ha emprendido para formular estudios a nivel nacional sobre la situación la investigación a nivel nacional y especialmente dentro de las IES a fin de impulsar la reflexión entre las comunidades científicas. Sin embargo, no obstante los esfuerzos del Foro, el Conacyt continúa aceptando las recomendaciones que en múltiples estudios formula la OCDE.

Consideramos que muchos de estos estudios, por una parte, deberían migrar de las características de los diagnósticos al de las verdaderas evaluaciones y por otra, en coordinación con la ANUIES y con la SEP, alentar procesos de autoevaluación, de evaluación externa y de acreditación de la calidad de la investigación en las universidades públicas mexicanas, para que sean las propias instituciones las que asuman compromisos de asumir seriamente su responsabilidad sobre la calidad de la investigación. Una propuesta sobre el particular será presentada en el capítulo quinto de este trabajo.

3.8 CRITERIOS PARA EVALUAR LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

El principal interés por el cual se lleva a cabo el presente trabajo es el de formular criterios evaluativos que induzcan a formular juicios de valor y de mérito sobre la calidad de la investigación científica, la tecnología y la innovación que a nivel institucional llevan a cabo las universidades públicas mexicanas.

Con base en lo anteriormente expresado y queriendo dar respuesta a la pregunta planteada al inicio de capítulo ¿con qué criterios se evalúa la investigación que se produce en las universidades? en el siguiente apartado se pretende exponer por un lado los criterios que se utilizan para evaluar diferentes elementos de la investigación científica, así como aquellos que se usan para evaluarla a nivel institucional; por otra parte, se analizarán si las definiciones de los criterios son congruentes con el concepto y características propias de los criterios evaluativos planteados por autores representantes de modelos de evaluación descritos en el capítulo dos. Finalmente, se apreciará que elementos se pueden adoptar para el diseño de los criterios objeto de este trabajo.

3.8.1 Concepto, características y cualidades del criterio como objeto evaluativo. Tal como se expuso en el capítulo dos, en este trabajo el criterio para la evaluación científica se concibe como: un enunciado que expresa la forma ideal de ver un aspecto relacionado

con la consecución de la calidad de la investigación científica dentro de una universidad, concreta deseos y aspiraciones de los sujetos implicados en el desarrollo de la investigación, si bien es subjetivo, al generalizarse se constituye en bien legítimo y objetivo, al tiempo que se instaura como norma en función de la cual se valora el mejoramiento.

Las principales características que consideramos revisten a los criterios evaluativos son: se establecen dentro de un modelo o sistema de evaluación; sirven como referencia para la realización de procesos y acciones contempladas dentro de un plan de evaluación, con base en la definición de sus atributos y requisitos mínimos aceptables para su operación, orientan la emisión de juicios de valor y de mérito; están relacionados con la solución de un problema o la satisfacción de necesidades; permiten prever adecuaciones para los contextos en los cuales se aplica y se consolida con el tiempo; describen fuentes de información y facilitan el análisis cualitativo y cuantitativo, permiten la interpretación y la emisión de juicios; posibilitan la obtención de conclusiones justificadas y la objetividad en los resultados; para su formulación se requiere de un proceso de validación técnica y de legitimación dentro de una comunidad científica, su aplicación asegura que el informe final de la evaluación sea útil, válido, exacto y viable.

Para el diseño de un criterio, al igual que lo propuesto por Gingras (2008), para la construcción de un buen indicador de ciencia y tecnología, consideramos que deberá elaborarse de tal manera que cubra tres cualidades. La primera es que el criterio que sea adecuado al objeto a evaluar, esto es que sea pertinente con respecto a los modos como se produce ciencia en diferentes disciplinas e instituciones. La segunda peculiaridad, es que el criterio guarde cierto grado de homogeneidad en su composición, de tal suerte que permita la comparación entre diferentes instituciones semejantes en su tamaño, complejidad y formas de hacer ciencia. La tercera propiedad consiste en que el criterio se ubique dentro de las variaciones intrínsecas propias del objeto a evaluar dentro de un determinado de tiempo.

3.8.2 Criterios del Sistema Nacional de Investigadores. Los investigadores aspirantes a ser parte del SNI, así como los que son parte de él en alguna de las siete áreas que integran dicho Sistema, son evaluados con base en criterios generales y específicos definidos y difundidos por los comités correspondientes a cada una de las áreas. Los primeros se encuentran en el Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2012) y los segundos en la Web del Consejo (Conacyt-Sistema Nacional de Investigadores (s. f.).

Los criterios obedecen a las siguientes características. Se establece un marco general para la evaluación en donde se señala que la Comisión Dictaminadora de cada comité está integrada por reconocidos por investigadores representantes de distintas disciplinas que conforman cada comité.

Las actividades de los académicos objeto de evaluación giran en torno a lo realizado en investigación básica, aplicada, desarrollo tecnológico, innovación, la participación en

actividades educativas, la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura.

Los criterios con los cuales se evaluarían las actividades anteriores son la producción, el impacto, el liderazgo, la participación en actividades educativas, el desarrollo de infraestructura y la divulgación de los resultados de las investigaciones.

A continuación, como una muestra de los criterios con los cuales se evalúa a los investigadores, se exponen los correspondientes al Área IV de las Humanidades y Ciencias de la Conducta. En el Anexo I se presenta de manera sintética los criterios que se aplican en las siete Áreas restantes.

Para evaluar a los Candidatos. Haber publicado, en los tres años anteriores a la fecha de solicitud, un mínimo de un artículo o capítulo de libro, una ponencia *in extenso* como autor único o primer autor (de acuerdo con los usos de cada disciplina) en revistas científicas o académicas o casas editoriales de prestigio, o bien tres reseñas críticas amplias o dos trabajos como coautor dentro de una misma línea de investigación.

Para investigadores del Nivel I. a) Tener una línea definida de investigación; b) Haber publicado un libro original o un mínimo de cinco artículos en revistas científicas o académicas, capítulos de libros o ponencias en congresos y/o varias reseñas críticas. También se tomará en cuenta los libros coordinados, libros de texto de alta calidad, opúsculos, ediciones críticas, antologías y compilaciones que incluyan la participación personal de investigación original. Formar grupos de investigación que se encuentren publicando. c) Es deseable su participación en actividades docentes, dirección de tesis de licenciatura y posgrado o la realización de otras actividades de formación. d) Participación en actividades de difusión de calidad, como ponente en congresos, seminarios, conferencias, etcétera.

Para investigadores del Nivel II. a) Tener una carrera de investigación consolidada en donde se muestre independencia, demostrada por obra publicada que incluya libros originales, artículos, capítulos de libros, ponencias, reseñas críticas, libros coordinados, antologías o compilaciones y ediciones o traducciones de autores clásicos. b) Haber dirigido tesis de licenciatura y/o de posgrado concluidas, y/o demostrar la participación en grupos de investigación. c) Participar en tareas de difusión y/o divulgación de su línea de investigación. d) Demostrar reconocimiento nacional en la línea de investigación que ha consolidado. Papel relevante en los grupos de investigación, referencias críticas o de calidad a sus trabajos.

Para investigadores del Nivel III. a) Haber realizado una obra científica que represente una reconocida contribución al conocimiento. b) Haber publicado obras de trascendencia en su(s) línea(s) de investigación. c) Liderazgo y prestigio nacional e internacional, reconocimientos o distinciones académicas, citas de calidad a sus obras (por autores reconocidos internacionalmente), reseñas y comentarios a sus trabajos en revistas de

circulación internacional y haber recibido invitaciones del extranjero para dictar conferencias o impartir cursos. d) Reconocida labor en la formación de recursos humanos especializados, a través de la dirección de tesis, integración de grupos de investigación, asesorías. (En el Anexo se pueden apreciar una síntesis de los criterios que se utilizan para evaluar a los investigadores en cada uno de las Áreas de Investigación).

2.8.3 Criterios para evaluar la investigación básica. Waissbluth sostiene que tres criterios deben fundamentar el juicio sobre los trabajos de investigación básica así como de la innovación tecnológica exitosa, ellos son: “relevancia del tema; calidad científica-técnica del trabajo y viabilidad técnica, económica y social de la implantación de los conocimientos en el sector productivo.” (1990, p. 36).

Pérez Tamayo (1987), aborda el problema de la evaluación de la investigación proponiendo evaluar dos factores: el investigador y los proyectos. Recomienda que se evalúen antes y después de llevarse a cabo una investigación. Con la evaluación "*antes de*" o *ex ante* se conoce la excelencia de la investigación. La excelencia se refiere a los valores que posee la formulación de la investigación. Esos valores son: capacidad demostrada del investigador; originalidad para plantear un problema, metodología utilizada; y generalidad o cobertura potencial de los resultados.

Con la "evaluación después de" o *ex post*, se juzga la calidad de la investigación concluida. Los juicios sobre su calidad girarán en torno a cinco virtudes a saber: originalidad relevante; limpieza metodológica; carácter terminal de la respuesta; fertilidad y generalidad de los resultados. Tanto la evaluación "ex ante" como la "ex post" se efectúa por investigadores expertos, con alto prestigio científico y organizados en comités de pares por áreas afines.

3.8.4 Criterios para evaluar proyectos multi-inter-transdisciplinarios. En el marco del proyecto *Evaluación de la evaluación de los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación*, que lleva a cabo el Foro Consultivo Científico y Tecnológico por encomienda del Conacyt, el grupo de trabajo de Bocco et al. (2014) realizó el estudio "Evaluación de los proyectos multi/inter/transdisciplinarios."

El grupo mencionado analizó los procesos de evaluación que efectuaron dos comisiones evaluadoras de proyectos multidisciplinarios a nivel internacional y nacional entre los años 2009 a 2012, integradas por 11 científicos. También se estudió las características de los evaluadores, los criterios, y los proyectos evaluados, finaliza el trabajo con recomendaciones a la Dirección de Investigación Básica del Conacyt.

Sobre el proceso de evaluación el grupo encontró que los integrantes de las comisiones enfrentan un problema fundamental el cual radica en que no tienen clara definición del tipo de investigación que pretenden evaluar, aunado a esto observaron que el formato propuesto por el Conacyt para evaluar este tipo de proyectos era inadecuado.

El proceso de evaluación gira en gran medida en torno a la evaluación *ex ante* con el fin de aprobar el financiamiento de los proyectos, no ocurre una evaluación sobre el seguimiento de las etapas del proyecto, solamente se observa si se cumple el calendario de entrega de avances. Tampoco se genera una evaluación *ex post*, ya que se aduce que la Dirección arriba mencionada no existe personal para realizarla.

Sobre las características de los evaluadores el grupo juzgó que son pocos los investigadores idóneos para evaluar proyectos inter, multi o transdisciplinarios; muchos no se comprometen a evaluar estos proyectos; el padrón de evaluadores del Conacyt es poco confiable ya que muchos investigadores se autodenominan como multidisciplinares aunque en la práctica no lo son; ante la falta de evaluadores idóneos, para efectuar las evaluaciones se recurre a amigos, mismos que después incumplen con su papel; el SNI no posee una área para evaluar a investigadores multi-inter-transdisciplinarios; el grupo concluye que “el sistema de evaluación de la ciencia en México no ha preparado a los evaluadores a desempeñar su tarea, ni a los evaluados a ser evaluables” Bocco et al. (2014, p.11). Esto tiene implicaciones en las percepciones contrapuestas que los investigadores tienen sobre la evaluación, unos consideran que se premia o castiga y otros piensan que contribuye a mejorar la investigación.

Sobre los criterios de evaluación las carencias más importantes halladas por los metaevaluadores fueron: falta de una definición consensuada sobre lo que es multidisciplinaria, lo que es un proyecto multidisciplinario; carencia de criterios escritos para decidir sobre este tipo de evaluación. Para algunos evaluadores consideran que sólo el criterio de *plausibilidad* es el que debe prevalecer.

En torno a los proyectos, dentro de los años del 2009 al 2012, las comisiones junto con investigadores-evaluadores dictaminaron un total de 499 proyectos, de los cuales 189 fueron aprobados.

Los problemas que se encontraron al respecto giraron en torno a la distinción entre proyectos unidisciplinarios y multidisciplinarios, ya que la convocatoria del Cononacyt no permite identificarlos plenamente; aprovechando esta falta de claridad y a sabiendas de que es baja la competencia en torno a los fondos dentro de este campo, muchos investigadores proponen sus proyectos como multidisciplinarios, sin que lo sean.

Por las razones anteriores, una de las comisiones aprobó solamente alrededor del 20% de proyectos que consideró de alta calidad y realmente multidisciplinario, no obstante dicha calidad se fundamentó en gran medida en la experiencia del líder del grupo del proyecto. Lo cual no deja de sorprender.

Las recomendaciones que el grupo metaevaluador formula al Conacyt para evaluar los proyectos multidisciplinarios tienen que ver con los siguientes aspectos: revisar la coherencia y cohesión del grupo de investigación, primero, tomar en cuenta las trayectorias de los individuos y su compatibilidad para formular y resolver un problema; segundo, revisar la viabilidad del proyecto, es decir reconocer que se cuenta con los

recursos, circunstancias tiempo, necesarias para realizarse. Tercero, tomar en cuenta en sus resultados el efecto social y su valor académico.

Finalmente, el grupo de metaevaluadores, sugieren que los proyectos deberían tener los siguientes elementos: metas claras; formulación adecuada del problema dentro de un amplio rango de saberes; establecimiento de criterios e indicadores con rigor experimental, cuando sea el caso; congruencia entre marco y datos; plantear preguntas sin resolver en una disciplina;

“el sistema de evaluación de la ciencia en México no ha preparado a los evaluadores a desempeñar su tarea, ni a los evaluados a ser evaluables”

integración del método de investigación, coherencia y flexibilidad, ante ambientes cambiantes de la investigación; interacciones de factores sociales; liderazgo y entrenamiento; iteración dentro de un sistema comprensivo y transparente; efectividad e impacto de los resultados; contribución en la solución de un problema que satisfaga múltiples necesidades; socialmente robusto; ambientalmente sostenible y económicamente viable.

3.8.5 Criterios para evaluar proyectos en ciencias sociales. Perló y Valenti (1994, pp. 25-50) en un amplio estudio, recogieron y sistematizaron información respecto a los criterios que tienen distintos investigadores sociales mexicanos para evaluar la actividad científica en economía, historia, administración pública, derecho, antropología, demografía, sociología, psicología, ciencia política y humanidades.

Los principios más utilizados en estas disciplinas son: actualización de las teorías utilizadas; uso de modelos matemáticos; contenido de la reflexión teórica-conceptual; lugar donde se publican resultados; uso de fuentes primarias; innovación de las líneas de investigación; existencia de investigación de orden empírico; publicaciones en revistas nacionales e internacionales; participación en conferencias, seminarios y congresos nacionales e internacionales; calidad de los planes de estudio con los cuales se formó el investigador; calidad de planta docente; intercambio de profesores; reconocimiento de pares; participación en el posgrado; número de investigadores formados; impacto nacional e internacional de las publicaciones; objetivos planteados; uso de fuentes de información con calidad; utilización de instrumentos y equipos; coherencia entre el planteamiento teórico, las técnicas y las metodologías; especificación de procesos, tiempos y recursos; aportes hechos al conocimiento; articulación con un contexto; consistencia epistemológica; innovación de campos de investigación; interacción con otras disciplinas actualización de la bibliografía; cantidad y calidad de investigaciones reseñadas; editorial donde se publica.

3.8.6 Criterios para evaluar el desarrollo tecnológico. Cadena et al. (1986), destacan siete criterios para evaluar el desempeño y el éxito de los proyectos de desarrollo tecnológico a saber: calidad técnica en que las especificaciones tecnológicas previstas se alcanzaron;

cumplimiento de costos y plazos; satisfacción del usuario de la tecnología; consistencia de la infraestructura institucional; avance del conocimiento fundamental; mejoría en las relaciones institucionales; prestigio y credibilidad; congruencia del proyecto con las estrategias y prioridades institucionales.

García y Lommitz (1991), recomiendan cinco criterios para la evaluación de proyectos de investigación de desarrollo tecnológico a saber: “relevancia del tema, viabilidad, competitividad, comercialización, impacto interno y externo del trabajo tecnológico” (p. 50).

3.8.7 Criterios para evaluar la relación investigación-docencia. En su afán por vincular la investigación con la docencia y la difusión del conocimiento, según Glazman (1997) la universidad propicia la *investigación para la docencia* (investigar para enseñar) y la *investigación como docencia* (enseñar a investigar) formas de investigar descritos en el capítulo uno. Generalmente esta manera de hacer investigación se realiza en facultades y escuelas los productos que se consideran objeto de evaluación por lo general son: elaboración de planes y programas de estudio; diseño y aplicación de evaluaciones; desarrollo de innovaciones en la enseñanza; investigaciones dirigidas y realizadas; tesis dirigidas, participación en programas de extensión y difusión, ponencias en foros, congresos y otras reuniones académicas, publicaciones y diseño de material didáctico, sobresaliente desempeño de comisiones institucionales, participación en reuniones académicas colegiadas, formación académica y profesional (ANUIES, 1990b).

3.8.8 Criterios para evaluar el desarrollo de la investigación a nivel institucional. En el contexto internacional y nacional existen experiencias para evaluar la investigación a nivel institucional. A continuación se exponen los criterios adoptados en dichas experiencias.

En el contexto internacional, en 1978, la Universidad de Quebec realizó un ejercicio piloto de evaluación de la investigación vinculando su calidad y la racionalización de sus recursos. Los indicadores utilizados para la evaluación de los proyectos fueron: valor científico; valor para la formación y la docencia; importancia socioeconómica; relevancia para la política institucional; nivel de integración con otros proyectos y recursos solicitados. Los indicadores para evaluar los programas fueron: valor del programa para la docencia y la capacitación del investigador; importancia socioeconómica; relevancia para los propósitos de la unidad académica; relevancia de para la política institucional; difusión de los resultados de las investigaciones; y recursos solicitados para cada programa.

Fransson (1985) y Archambault (1986), exponen distintos modelos de asignación de fondos para la investigación universitaria con base en la evaluación. Fransson aplicó su modelo a 75 unidades de investigación pertenecientes al Instituto Karolinska (Suecia), especializado en la formación de médicos, odontólogos e investigadores dentro del área de la salud. Los factores evaluados fueron: publicaciones científicas; número de investigadores extranjeros visitantes; financiamiento externo obtenido para la investigación; número de tesis doctorales obtenidas; número de estudiantes activos de

posgrado; número de cursos de posgrado impartidos; número de profesores que tomaron cursos de alto nivel; presupuesto para la investigación o formación de posgrado.

Archambault (1986) expone los términos en que debe basarse la evaluación de la investigación con miras a una asignación equitativa de fondos. Los términos son: considerar que la investigación tiene su lugar en las fronteras del conocimiento y que genera innovaciones; no debe darse el lujo de ser imperfecta; debe apegarse a severos criterios de calidad; tomar en cuenta su valor intrínseco, la originalidad científica, la capacidad de los investigadores y el valor de los avances para el futuro; considerar la importancia socioeconómica de los proyectos y asegurarse que sean efectivos y redituables; generar cambios y obligaciones en la estructura universitaria apoyando el crecimiento institucional, la renovación de los contenidos de enseñanza, la actualización del docente y el mejoramiento del ambiente intelectual.

Henkel (1986) presenta el caso del Departamento de Salud y Seguridad Social del Reino Unido, el cual desde 1960, estableció criterios de utilidad y excelencia a fin de evaluar y planear las actividades científicas de diversas unidades incorporadas a dicho Departamento. El caso es un buen ejemplo para integrar criterios evaluativos en una **comunidad híbrida de investigación** o aquella que responde a sistemas de reputación científica y a su vez entrega resultados al gobierno y al sector productivo.

La excelencia científica se entendió como la observancia de normas académicas de validez científica. La utilidad se comprendió como la obtención de objetivos y la relevancia de la investigación. A fin de evitar confusiones en el momento de evaluar, se consideró evaluar separadamente el mérito científico del valor político o de utilidad práctica. Se constató que en la evaluación los aspectos epistemológicos no pueden divorciarse de las cuestiones de autoridad y de poder.

La evaluación conlleva una excesiva reducción de la evidencia; y que la evaluación es arbitraria y en consecuencia subyacen sentimientos de injusticia bajo la creencia de que lo realizado no fue entendido cabalmente.

Las conclusiones obtenidos del caso son: que al dar mayor peso a la relevancia no se toma en cuenta la coherencia científica; que la evaluación conlleva una excesiva reducción de la evidencia; y que la evaluación es arbitraria y en consecuencia subyacen sentimientos de injusticia bajo la creencia de que lo realizado no fue entendido cabalmente.

A nivel nacional se puede citar el trabajo de Aréchiga (1989), quien coordinó el desarrollo de criterios y mecanismos para la evaluación y promoción del personal científico, del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN.

El modelo consta de una escala valorativa ideada con base en las características institucionales y el perfil del personal académico. La escala establece requisitos mínimos,

intermedios y máximos del personal académico distribuido en diez categorías. Estas se estructuran de acuerdo a productos exigidos al investigador en relación con la investigación, la docencia y la difusión.

En la metodología se tomó en cuenta la conformación de un cuerpo colegiado con representantes de las distintas áreas científicas; determinación del objetivo; obtención de la escala valorativa; validación ante los investigadores; realización de una prueba piloto; adecuación de la escala; clasificación del personal académico de acuerdo a la escala; creación de una comisión evaluadora y otra que a su vez evaluara el actuar de ésta.

Llorens (1993), realizó un estudio en el cual explora los factores que a juicio de comunidades científicas servirían para evaluar la calidad de la investigación universitaria. Según los datos de 15 unidades académicas pertenecientes a las universidades autónomas de Baja California, Sinaloa y Yucatán, encontró seis categorías con mayor índice de aceptación. Estas son: soporte material de la actividad científica, (determinada por mejores salarios, eficiencia administrativa y recursos para la formación de investigadores); vinculación de la investigación con su entorno interno y externo, (determinada por una orientación más definida, incidencia en la solución de problemas de desarrollo de la entidad y participación de sectores externos en el financiamiento); formación académica y experiencia de los investigadores, (determinada por su dedicación de tiempo completo, alto nivel académico, dominio de los temas, metodologías o técnicas de investigación utilizadas; consolidación de la investigación, (determinada por la interdisciplinariedad y la cantidad de proyectos realizados colectivamente); atmósfera laboral académica, (determinada por el ambiente humano propicio y condiciones para la formación de investigadores); desarrollo del tema de investigación, (determinado por la productividad del investigador).

3.9 LA FIEBRE DE LA EVALUACIÓN QUE AQUEJA A LA INVESTIGACIÓN DE LAS IES MEXICANAS.

De los antecedentes analizados en el presente capítulo y en concordancia con las preguntas planteadas a su inicio, expresamos las siguientes conclusiones:

Primera conclusión. La investigación como función social de las universidades públicas mexicanas y tal como lo vimos en el capítulo anterior, se encuentra saturada de evaluaciones, quizás mucho más que la docencia, la extensión de servicios, la difusión de la cultura o la vinculación. Además de ser excesivas, muchas de las evaluaciones no son verdaderas, entonces las instituciones sufren de lo que Gingras (2008) llama la “fiebre de la evaluación de la investigación” en donde, muchas decisiones se han tomado con base en este tipo de evaluaciones y, como veremos en el capítulo cuatro, desafortunadamente los problemas, necesidades y retos de la investigación se perpetúan, siguen siendo los mismos de la ciencia universitaria de los años ochentas del siglo pasado y su calidad sigue siendo cuestionada.

En definitiva, se puede aseverar que desde la aparición del SNI en 1984, hasta la fecha es poco lo que se ha avanzado para evaluar la calidad de la investigación en las universidades públicas de los estados a partir de una visión integral, que contemple a los investigadores, los programas, la gestión, el financiamiento y la vinculación.

No obstante, la anterior algunos opinan que al interior de las instancias científicas la evaluación del conocimiento es rigurosa, y que gracias a ello, la ciencia universitaria avanza, se transforma e impacta en el desarrollo nacional. Esta apreciación no ha podido ser sustentada en estudios rigurosos, ni tampoco es generalizada para todas las disciplinas científicas, ni para todas las universidades del país.

Segunda conclusión. Sobre los conceptos en torno a la evaluación de la educación superior y de la investigación, promovidos por la ANUIES entre 1990 y 1995, observamos que si bien al interior de las universidades se llevaron a cabo procesos institucionales de evaluación y se fincaron los principios de las verdaderas evaluaciones, no obstante, en la actualidad no se efectúan y desafortunadamente han perdido utilidad.

Sin embargo, consideramos que dichos conceptos conservan las bases para inducir a verdaderas evaluaciones y contiene los atributos indispensables para hacer posible la evaluación institucional y pueden ser el referente de un modelo de evaluación de la investigación.

Tercera conclusión. A lo largo del capítulo hemos analizado los diferentes tipos de evaluación de la investigación que directa o indirectamente se aplican en las universidades mexicanas. Las formas más generalizadas de evaluación son: a) los diagnósticos en donde se describe sus principales problemas y se han formulado soluciones, esta tendencia ha sido recurrente desde los años ochentas del siglo anterior y hasta nuestros días; b) diversos sistemas de pares que con base en criterios se operan desde el SNI, el Conacyt, la SEP, los CIEES y Copaes, para evaluar a los investigadores y otorgar financiamiento a los proyectos de investigación, a los programas de licenciatura y de posgrado; c) los programas que se aplican al interior de las IES para evaluar el desempeño del personal académico; y d) las auditorías académicas que sirven como base para la rendición de cuentas.

Con excepción de la UNAM, se desconocen estudios sobre la utilización por parte de las IES mexicanas de la información que arrojan los indicadores nacionales, los *rankings* y las evaluaciones internacionales para mejorar la investigación en ciencia y tecnología.

De la Fuente (2011) constata que “el SNI ha jugado un papel ineludible en el desarrollo de la ciencia en México durante los últimos años. Sin embargo, creo que es tiempo de revisar algunos de sus mecanismos de evaluación.” (p. 33).

Cuarta conclusión. ¿De los antecedentes analizados cuáles corresponden a verdaderas evaluaciones? De los diferentes tipos de evaluación estudiados, unos como el SNI,

conducen a corroborar únicamente la productividad de los investigadores más que la calidad de sus resultados; otros que son los más, se encuentran destinados a comprobar la eficiente utilización del gasto en función de la consecución de metas, e indicadores; y finalmente, los menos giran torno a marcos de referencia evaluativos que inducen a formular juicios sobre la calidad de los programas de licenciatura y posgrado.

Las evaluaciones centradas en la consecución de indicadores, metas u objetivos corresponden a las cuasievaluaciones, así denominadas por Stufflebean y Shinkfield(1987). En la medida en que los esfuerzos de diagnóstico respondan a intereses de gestión y administración como de financiamiento, los resultados evaluativos se enturbian en los que el autor mencionado las llama pseudo evaluaciones. En fin, pocos son los enfoques y experiencias que conducen a que los cuerpos académicos lleven a cabo procesos de obtención de información y análisis con base en referentes propios emanados de la Misión y Visión científica de las IES.

Sobre la promoción del modelo evaluativo de la educación superior como de la investigación basado en indicadores, muchos académicos piensan que esta perspectiva, es ajena a los intereses de las propias comunidades científicas, ya que solamente se busca monitorear el gasto en materia de investigación; hace hincapié más en la medición que en la emisión de juicios de valor y de mérito; es parcial, por cuanto se analizan algunos insumos y productos científicos, desconociendo factores de contexto y de procesos que impactan en la invención científica y en la innovación tecnológica, en este sentido sugieren que se tomen en cuenta los períodos de latencia que requiere todo hallazgo científico y una buena publicación.

Quinta conclusión. Después de analizar la literatura, cabe preguntarse ¿ante la proliferación de criterios, procedimientos e instrumentos externos aplicados a las IES para evaluar el desarrollo de la investigación que realizan en dónde se encuentra la institucionalidad de la ciencia?, ¿Qué papel han jugado la ANUIES y el FCCyT sobre la evaluación de la calidad de la investigación en las universidades públicas estatales?

Por un lado, los diagnósticos sobre el estado de la investigación de carácter nacional, estatal e institucional, realizados entre 1971 y 1987, se caracterizaron por su bajo perfil de institucionalidad, fueron elaborados por cúpulas administrativas o expertos contratados *ex professo*; en muchos casos los trabajos adolecen de opiniones y sólo describen problemas y necesidades.

Con excepción de la UNAM, en la cual se aplica criterios y procedimientos propios para evaluar la investigación, lo que prevalece en el conjunto de las IES estatales son los diagnósticos institucionales, dentro de los cuales se monitorean las metas previstas en relación con las funciones universitarias entre ellas la investigación, no obstante estos ejercicios siguen procesos propios de la planeación normativa donde son las autoridades las que las conducen.

Si bien a partir de 1990 la CONAEVA, alentó un modelo de autoevaluación de la educación superior, esta estrategia no prosperó en las IES. Varias son las razones que pueden explicar este fracaso. Por un lado, desde un comienzo ha existido una presión por parte del Conacyt y de la Subsecretaría de Educación Superior para que las instituciones rindan cuentas sobre el financiamiento que se les otorga, con base en criterios por ellos impuestos. Esta presión ha sofocado los intentos de la autoevaluación. En contra partida, ante la falta de una cultura de autoevaluación que implica conciencia, responsabilidad y autodeterminación con base en la misión y visión propias, las IES han preferido seguir el camino más corto y conveniente para obtener financiamiento, éste ha consistido en aceptar las condiciones que organismos foráneos les han impuesto.

La excesiva presencia de órganos evaluadores externos en las IES mexicanas hace pensar que la evaluación como proceso autónomo es incipiente e inmaduro, que de seguirse fomentando socavaría los cimientos autonómicos de las casas de estudios. Herrera, refuerza lo dicho al afirmar que “en México existe una falta de cultura institucional en general.” (2011, p. 47).

El papel que ha jugado la ANUIES en materia de evaluación de la calidad de la investigación es poco relevante, ya que ha dejado que sea la SEP a través de la Subsecretaría de Investigación y el Conacyt quienes impongan criterios, instrumentos y procedimientos para evaluar investigadores, programas de posgrado y se otorgue el financiamiento a proyectos de investigación. Debido a su carácter eminentemente político, la Asociación no ha detenido las costumbres y criterios asociados con la proliferación de grupos de poder hegemónicos que socavan la vida académica y con directivos que buscan escalar en puestos políticos de las entidades federativas que terminan por quebrantar la institucionalidad de las universidades.

Sobre el papel del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT, 2006) en relación con la evaluación de la investigación se sabe que es un seminario que entre sus propósitos contempla: establecer criterios e indicadores que permitan una evaluación idónea, para reconocer a las instituciones que se ubiquen en la categoría de universidad pública de excelencia, sobre la base de referentes internacionales; promover condiciones, requisitos, procedimientos y remuneraciones homologadas para el ingreso de profesores-investigadores en instituciones estatales y federales; promover la creación y coordinación de un sistema nacional estandarizado de evaluación académica y estímulos para profesores-investigadores que incluya criterios e indicadores de evaluación sobre la investigación, la docencia, la tutoría y la gestión académica; promover la compatibilidad de los sistemas de presentación de informes, vía electrónica, requeridos por organismos y dependencias que evalúan a profesores-investigadores; procurar dar mayor ponderación a la antigüedad y algunas actividades complementarias sobre la productividad y los méritos académicos.

Si bien el FCCyT ha formulado en lo general propuestas para construcción de instituciones científicas dentro de las IES, ha llevado a cabo diagnósticos sobre la

investigación, y a través de encuesta y eventos ha conocido el pensamiento de los académicos en materia de evaluación de la investigación, no obstante sobre este asunto creemos que tiene un camino por recorrer muy complejo y difícil. En particular le hace falta promover en cada institución la autoevaluación en cuestión de investigación; no ha migrado de los diagnósticos a la evaluación; dentro de las características de una institución científica que contempla en el documento “hacia la construcción de las instituciones públicas de investigación y educación superior (IPIES)” (FCCyT, 2006b) no promueve la institucionalidad en relación de la postura de la universidad frente a la presencia de entidades externas que monitorean la actividad científica; además en dicho documento el asunto de la evaluación es menor en comparación con otras funciones que se sugieren debe llevar una universidad de investigación.

Sexta conclusión. Respecto de los criterios con los cuales se evalúa la investigación que se produce en las universidades sostenemos que poseen limitaciones importantes. 1) por lo general se usan como atributos definidos de manera general, poco clara, y no muy bien aceptados por las comunidades científicas, de tal suerte que admiten diferentes interpretaciones a la hora emitir juicios de valor sobre un aspecto observado, lo cual incide en la subjetividad de la evaluación y conlleva a controversias entre evaluadores y evaluados.

2) Previamente a la utilización de los criterios para la evaluación, poco se difunden entre las comunidades académicas para su reconocimiento, lo cual impacta en una notoria falta de legitimidad y aceptación por sectores de dichas comunidades.

3) Por lo general los criterios son utilizados por pares científicos con alto reconocimiento y autoridades externas a las universidades, que si bien, aseguran representar a las comunidades académicas, su elección obedece más bien a intereses propios de las instancias, nacionales o internacionales, que financian las políticas o los resultados sobre la ciencia y la tecnología. Esta situación incide en la insuficiente institucionalidad de dichas evaluaciones, lo cual impide que se lleven a cabo procesos de autoevaluación al interior de las casas de estudio, condición indispensable para la toma de conciencia y compromiso por los propios investigadores, responsables importantes en la consecución de la calidad de la investigación.

4) De acuerdo con los hallazgos de Gingras (2008) y Bocco (2014), un riesgo que se corre en la evaluación de la investigación es que sea realizada por evaluadores amateurs que poco saben interpretar la información cuantitativa, desconocen los modos como se produce ciencia en determinadas disciplinas o instituciones, aplican criterios donde no hay un previo acuerdo y agregaríamos que poco conocen sobre modelos de evaluación, en definitiva es insuficiente su formación y capacitación para valorar de manera confiable y la válida la investigación.

5) Muchos de los criterios que se usan para la evaluación de la investigación en las IES no se encuentran dentro de un modelo o sistema que evalúe la calidad de la

investigación a nivel institucional, se insertan más bien dentro de diversos procesos e instrumentos para el monitoreo sobre el cumplimiento de actividades, metas e indicadores ya sea de programas o de proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología.

6) Como al interior de las IES no se cuenta con una sólida cultura de evaluación, es mínima la exigencia sobre el perfil que se requiere de los evaluadores. De tal manera que cada vez se pospone la exigencia de profesionalizar el campo de la evaluación, basta con que se cuente con una mínima experiencia para ser un evaluador reconocido.

7) Más allá de los criterios lo que se observa es que en una buena parte de organismos nacionales existe la tendencia a evaluar la producción científica con base en el índice de citas y artículos publicados en inglés, y la producción tecnológica en relación con productos tecnológicos y la generación de patentes.

Según Teitel, (1987) este tipo de factores son utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología de los países del primer mundo. Sin embargo, no son aplicables en los países en desarrollo, por cuanto los índices bibliográficos que se realizan en los países desarrollados no incluyen las publicaciones de los países en desarrollo. Por otra parte, el número de patentes registradas no es un indicador válido de la actividad tecnológica nacional, puesto que una alta proporción de las patentes registradas en países en desarrollo son obtenidas por empresas extranjeras.

Al respecto De la Fuente pregunta “¿Cuál es el valor que debe tener un artículo que alcanza, literalmente, cientos de miles de visitas en la red en cuestión de semanas?” (2011, p. 33).

Sobre las publicaciones en inglés, Florescano afirma que:

El alto reconocimiento a las publicaciones en inglés está bien para las ciencias duras, pero no para las ciencias sociales y menos para la historia.

Es más interesante publicar en inglés, porque voy a ser más leído en todo el mundo anglosajón, pero si yo soy historiador mexicano, me interesa más publicar en revistas que se editan en español. (2011, p. 114)

En este sentido el investigador propone que en el SNI hay que cambiar los patrones de valoración, por cuanto se valora a quien publica en inglés o francés y no a quienes lo hacen en español.

8) Sobre los aspectos que no se contemplan en el SNI para la evaluación de los investigadores se mencionan los siguientes:

En la actualidad uno de los criterios más utilizados para evaluar a los investigadores y sus proyectos, es el impacto. Sin embargo, se advierte que existe incompetencia para juzgar el impacto de la investigación. Por ejemplo Yacamán afirma que “ahora quien publica, aunque sea de un nivel bajo, se mantiene, y no ha habido una reforma que impulse la

evaluación del impacto de la publicación” (2011, p. 139). También Herrera asevera que “quienes ponemos las reglas somos nosotros y hay unas mafias terribles que distorsionan el impacto de la ciencia” (2011, p. 46).

Por otra parte, a pesar de que los marcos de referencia de los CIEES y del Copaes contemplan evaluar la articulación de los programas de licenciatura con el fomento y divulgación de la investigación en las universidades, existen voces de renombrados investigadores quienes cuestionan que esto ocurra en la práctica.

González, respecto de que no se evalúa la labor del investigador en la docencia, sostiene que:

Algo conexo es el que en los sistemas de estímulos académicos se le haya dado, [...] mayor importancia a la investigación que a la docencia. Esto, particularmente en las humanidades, ha sido lesivo, pues la enseñanza es inseparable de la investigación. La verdadera docencia a nivel superior es constantemente renovada con la actividad actualizada de la investigación, y ésta, a su vez, se nutre del diálogo formativo de las nuevas generaciones. (2011, p. 100)

Por su parte Florescano, afirma que “se premia a quien investiga y no a quien enseña y no se estimula la difusión ni la divulgación.” (2011, p.114). Por su parte De la Fuente manifiesta que “la enseñanza y las actividades de difusión siguen siendo, en mi opinión, insuficientemente valoradas” (2011, p.33).

Otros aspectos que poco se contemplan en la evaluación de la investigación son los relacionados con la tecnología, la innovación, las redes y grupos de investigadores y las publicaciones en ciencias sociales.

En esta dirección Bolívar Zapata argumenta:

Los actuales sistemas de evaluación sirvieron para permitir la creación de una comunidad académica, aunque pequeña, sólida. Sin embargo, dichos criterios de evaluación ahora deben modificarse porque no contemplan adecuadamente algunas actividades; en particular, la evaluación de la tecnología y la divulgación. (2011, p. 41).

Ante la ausencia de criterios para evaluar redes y grupos de investigación Manzanilla señala que “la evaluación de grupos no está contemplada en el SNI, pues lo que se analiza son los expedientes de personas” (2011, p. 86).

Séptima conclusión. ¿De qué manera inciden los tipos de evaluación y los criterios empleados en la calidad de la investigación? Para dar respuesta a la pregunta se analizaron dos documentos, uno de ellos titula “Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores a 20 años de su creación” (FCCyT-AMC, 2005) y el segundo, el “Debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2011).

En los estudios aludidos una buena parte de investigadores coinciden en que los sistemas de evaluación privilegian la productividad de los investigadores sobre su calidad. En este sentido Yacamán afirma:

El sistema científico mexicano está orientado a la mediocridad, porque no importa la calidad de las publicaciones, basta con que se publique y nunca se analiza cuál es el impacto real. Se nos olvidó que la ciencia es para innovar y para producir. Hay muchos *papers*, mucho trabajo científico que no tiene mayor consecuencia; no hay grandes innovaciones. (2011, p. 137)

Herrera por su parte señala que: estamos cuantificando artículos publicados, alumnos graduados y exigimos números sin tomar mucho en cuenta la calidad y el impacto de nuestros trabajos con el fin de crear riqueza para el país, como empresas de base tecnológica que produzcan para exportar. (2011, p. 47). Manzanilla afirma que: “actualmente estamos viendo la perversión del SNI en la que se privilegia la cantidad ¿y ahora cómo hacemos para evaluar de nuevo la calidad?” (2011, p. 86).

Ante esta realidad, no es aventurado afirmar que una gran parte de las universidades del país, en el campo de la investigación científica, tecnológica y de la innovación se sostienen dentro de dos grandes contrasentidos. El primero consiste en que siendo la investigación una de sus principales funciones a partir de la cual generan conocimiento, sin embargo, realizan poco análisis sobre su labor, es poca la autocrítica o evaluación sobre el quehacer científico a nivel institucional, de igual manera, dedican escasa atención a la formación de nuevos investigadores en los fundamentos de la evaluación de la investigación.

El otro contrasentido es, que las universidades aun siendo instituciones facultadas para certificar los conocimientos, las competencias de sus alumnos, carecen de instancias, criterios y procedimientos que acrediten la calidad de la investigación dentro de sus recintos. Al respecto Yacamán subraya “[...] la comunidad científica –quien juzga- es reacia al cambio y muy conservadora- [...]” (2011, p. 138).

Octava conclusión. Finalmente, ¿para qué se utiliza la evaluación de la investigación en las universidades mexicanas? En gran medida los procesos de evaluación impulsados por el Conacyt y la SEP son fomentados para la obtención de financiamiento. En los promovidos al interior de las universidades para evaluar los investigadores, su uso en general radica en asignar estímulos a su productividad. En los dos casos, el mejoramiento de la calidad de la investigación no es la prioridad.

Tal como lo mencionamos al principio de este capítulo, el origen del uso de la evaluación para efectos del financiamiento radica en los propósitos del estado moderno, que entre otros son los de hacer un uso racional y eficiente del gasto público, rendición de cuentas y transparencia, utilización de sistemas de información y medición del desempeño de

personas y áreas administrativas y descentralización de servicios públicos, pero definitivamente la calidad de la investigación poco importa.

Propuestas. Ante la ausencia de la autoevaluación de la investigación en las IES se proponen dos acciones.

En primer lugar, que la autoevaluación se fundamente en criterios evaluativos cualitativos y que de éstos se deriven indicadores y parámetros cuantitativos que respondan a sistemas de reputación científica, sean formulados y aplicados por comités de pares de las propias comunidades académicas y que sean aceptados por instancias externas, propias de los gobiernos y de los sectores productivos. El diseño y validación de criterios evaluativos, meta del presente trabajo, girará en torno a esta propuesta.

En segundo término, a nivel nacional se requiere replantear el sistema de evaluación de la educación superior en donde respecto de la investigación se: capitalicen las bondades del modelo de autoevaluación propuesto por la CONAEVA; promuevan procesos, modelos o sistemas institucionales de evaluación como unidades del sistema nacional de evaluación; otorgue legitimidad a órganos de evaluación externa a fin de que avalen socialmente los resultados de las autoevaluaciones de las investigaciones; cree un Consejo Nacional para la Acreditación de la calidad de la investigación de las instituciones, sus programas y proyectos. Sobre este asunto se perfilará una propuesta en el sexto capítulo.

La tercera propuesta gira en torno a que las dependencias, organismos o universidades, que fomentan la evaluación de la investigación científica en alguno de sus aspectos, deberán conocer el perfil de los candidatos evaluados, seleccionar aquellos que verdaderamente cuenten con las competencias propias de un evaluador sobre la calidad de la investigación, capacitarlos en los diferentes procesos a seguir y aplicar un seguimiento sobre el cumplimiento cabal de su función. De igual manera deberán otorgar excelentes reconocimientos económicos y académicos por su labor.

Por lo pronto, el siguiente apartado con el fin de conocer en gran medida la realidad del desarrollo de la investigación en las universidades, se destinará a conocer sus fortalezas y debilidades. De esta forma, junto con lo expuesto en el capítulo uno, se tendrá una imagen completa sobre la investigación como objeto a evaluar. Dicha imagen, así integrada, facilitará la elaboración de criterios pertinentes y relevantes de evaluación.

CAPÍTULO 4. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS UNIVERSIDADES MEXICANAS.

¿Qué importancia reviste el presente apartado? Desde el primer capítulo hemos sostenido que para la construcción de los criterios de evaluación, fin último de la presente tesis, es importante primero conocer el objeto a evaluar. Para ello en dicha sección, el conocimiento sobre la investigación como objeto de evaluación lo abordamos como función social de la universidad pública a partir de dos enfoques, el teórico-conceptual y el prospectivo, en donde la noción sobre la calidad es el centro de la reflexión. Tal conocimiento de todas maneras es parcial porque no da cuenta de la problemática de la investigación que ocurre dentro de las universidades mexicanas. Por esta razón en el presente apartado nos dedicaremos a retomar tal objeto, desde la problemática que aqueja a la investigación y la aleja de su calidad. Los dos referentes, el real y el conceptual, nos señalan por un lado en donde se encuentran las universidades en materia de investigación y por el otro, qué se debe hacer para lograr la calidad de la investigación a nivel institucional. Creemos que una de las acciones a realizar para alcanzar este propósito es construir criterios para la evaluación del esfuerzo que se realizaría para lograrla. Estos referentes nos ayudarán en su diseño.

Es oportuno aclarar que parte de la problemática de la investigación gira en torno a su evaluación, la cual por considerarla tema central de esta tesis se le dedicó el capítulo anterior. Ahora en el presente, conoceremos otros problemas, para ello trataremos de responder a las siguientes preguntas: 1. ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades sobre su planeación y gestión? 2. ¿Cuáles son las limitaciones sobre su financiamiento? 3. ¿Son suficientes y son de calidad los recursos humanos dedicados a la investigación? 4. ¿Qué problemas enfrentan las universidades en materia de producción del conocimiento científico y tecnológico? 5. ¿Cuáles son las debilidades en materia de vinculación de la ciencia y tecnología que se produce en las IES con los sectores económico y social del país?

La problemática aquí expuesta se fundamenta en los diagnósticos sobre la investigación en las IES, sobre la política científica del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2003 y 2006), y en el “Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología” (Conacyt, 2007c). Gran parte de la información es del año 2006 y de manera especial se analiza la ocurrida entre 1996 y 2006. La razón por la cual se toman datos de diferentes años, es porque en los informes señalados no se encuentra la información requerida sobre los tópicos de interés. Si bien la información del Conacyt no es la más reciente, no obstante los datos de sus informes actuales no presentan modificaciones significativas de las presentadas aquí.

Con el fin de ayudar al lector a conocer la problemática expuesta aquí de manera sucinta, se le recomienda remitirse a las conclusiones ubicadas al final de este capítulo.

4.1 INSTANCIAS, NORMATIVA E INSTRUMENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN.

En México, la investigación científica y el desarrollo tecnológico que se realiza en las IES se orientan bajo la participación de instancias, dependencias, procesos e instrumentos de planeación, financiamiento, gestión y evaluación tanto nacionales como internacionales.

La planeación, la gestión y la evaluación de la investigación científica son tres procesos que se encuentran íntimamente relacionados. Lo que se prevé realizar durante el proceso de planeación, para el corto, mediano y largo plazos, mediante la gestión se organiza y distribuyen recursos para el cumplimiento de acciones diseñadas en la planeación; durante este proceso se da seguimiento a acciones a fin de que se lleven a cabo de acuerdo a políticas previstas; al final de su realización se producen informes a partir de los cuales se toman decisiones, mismas que orientan el siguiente proceso de planeación. En el presente apartado se analizan las fortalezas y debilidades de la planeación y la gestión, ya que las correspondientes a la evaluación de la investigación se expusieron en el capítulo anterior.

En el contexto nacional los procesos de planeación, gestión y evaluación de la investigación se cumplen, en gran medida con la articulación de instancias y de actores representantes del gobierno y de las universidades, los cuales tratan de apegarse a una normativa y llevar a efecto políticas de desarrollo científico, que como veremos a lo largo de este capítulo, se encuentran repletos de burocratismos e insuficiente presupuesto, entre otros factores, que dificultan la producción científica.

Aunque oficialmente no es reconocido, al interior de las IES, se sabe que para promover el desarrollo científico las más altas dependencias gubernamentales se debaten entre las presiones impuestas por organismos internacionales para que acojan una agenda foránea en ciencia y tecnología a cambio de financiamiento y las demandas nacionales que formulan los representantes de los investigadores de las IES. En dichos niveles se contraponen las fuerzas que defienden por un lado la autonomía universitaria, y por el otro, la presión de representantes del Estado y del sector privado. La dinámica por lo general se termina cuando se arriba a consensos; o bien con las llamadas restricciones presupuestales los gobiernos en turno impongan las condiciones sobre las cuales se va a realizar la investigación y el sector académico termina por aceptarlas.

Niveles de planeación. En México, la planeación, la gestión y la evaluación de la investigación científica se llevan a cabo en tres niveles: en el primero y el más elevado en donde priman las visiones, prioridades y políticas de organismos internacionales como las de: la Organización para el Desarrollo Económico (OCDE), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), y la UNESCO quienes junto con la Presidencia de la República, las Secretarías de Educación Pública, de Hacienda y Crédito Público, el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y el poder legislativo, especialmente la Comisión de Educación Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados. En un segundo nivel se ubican las burocracias de la Subsecretaría Educación Superior (SES), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

(ANUIES),¹⁴ y la cabeza del sector el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), junto con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, encargados de instrumentar políticas, reglamentar y determinar los financiamientos y monitorear su aplicación. En el tercer nivel se encuentran las instituciones de educación superior y centros estatales de investigación en donde con muchas dificultades, especialmente presupuestales, se llevan a cabo desarrollos científicos y tecnológicos y se obtienen pírricos resultados en comparación con la producción que obtienen las IES de países pertenecientes a la OCDE de la cual hace parte México.

Los instrumentos de planeación que a nivel nacional constituyen los referentes claves para el desarrollo de la investigación se encuentran, por una parte, en la normatividad que rige a la educación superior a través de Ley para la Coordinación de la Educación Superior (Cámara de Diputados, 1978) y en materia científica la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011). Otros referentes se ubican en las políticas gubernamentales como son: el Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 (Presidencia de la República, 2013).

Ahora bien según la OCDE (2008b), dado que la productividad en México no ha crecido en los últimos años y que ha habido poca innovación tecnológica, uno de los ejes principales del PND hacia 2012, era el de potenciar la productividad y competitividad de la economía, a través de la actividad científica y tecnológica. Para llevar a cabo este eje, en el Programa Intersectorial, 2008-2012 se vincularon las acciones de ciencia y tecnología a los programas de las Secretarías de Educación, Energía, Desarrollo Agropecuario y Pesquero, Salud, Medio Ambiente, Economía, Comunicaciones y Transportes, Marina y Desarrollo Social.

Por otra parte, los cinco objetivos principales que se buscaron en el PEICITI, 2008-2012 (Conacyt, 2008), fueron los de establecer políticas que fortalezcan la cadena educación-ciencia-tecnología-innovación; descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; fomentar un mayor financiamiento a estas actividades; aumentar la inversión en infraestructura científica y tecnológica; evaluar la aplicación de los recursos públicos en la formación de recursos humanos y en las tareas de investigación científica, tecnológica y de innovación.

Lo novedoso del PEICITI, 2008-2012, fue su elaboración puesto que se abrió una consulta, en la que intervinieron representantes de las Secretarías de Estado, de algunos países de la OCDE, del Foro de Consultivo sobre Ciencia y Tecnología, de organismos empresariales, universidades, la ANUIES, la Asociación Mexicana de Ciencias y los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

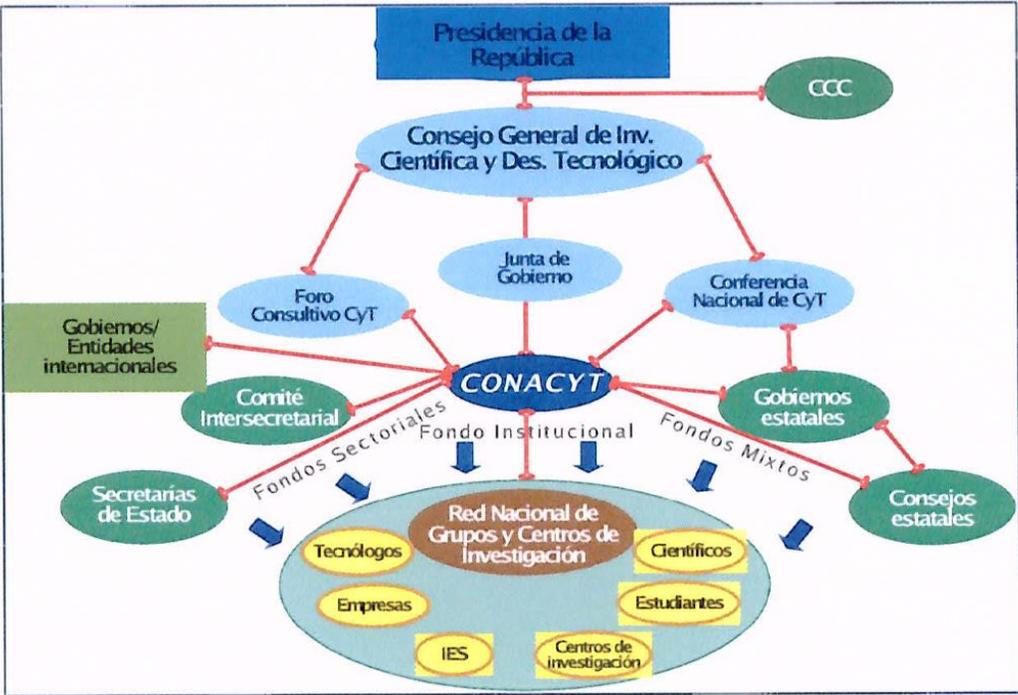
¹⁴ La ANUIES y la SES, son ejecutoras de la Comisión Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES) creada en 1978, y hace parte del Sistema Nacional para la Planeación Permanente de la Educación Superior, (SINAPPES) máxima instancia de planeación, integrada por seis Consejos Regionales para la Planeación de la Educación Superior (CORPES); 32 Comisiones Estatales para la Planeación de la Educación Superior (COEPES) y por las Unidades Institucionales de Planeación (UIP) de cada casa de estudios.

En dicho Programa se tomaron en cuenta, las recomendaciones de la OCDE: introducir criterios de selectividad para otorgar becas de posgrado; modificar los criterios de evaluación del SNI; facilitar la movilidad de los investigadores al sector industrial; reformar el sistema de incentivos a la inversión que realizan las empresas; fomentar los fondos mixtos regionales para la inversión en innovación; desarrollar un plan de cooperación federal-estatal para la creación o modernización de la infraestructura científica y tecnológica; descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, así desde finales del 2008, todas las entidades federativas cuentan con su propio Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y con su estructura normativa en la materia.

De todos los anteriores instrumentos la Ley de Ciencia y Tecnología así como los dos últimos programas son determinantes en la conducción de los objetivos, políticas y estrategias de la ciencia y la tecnología del país. En el estudio de Canales (2012), se puede profundizar el análisis de las políticas científicas que han orientado los programas de ciencia y tecnología en los últimos 30 años.

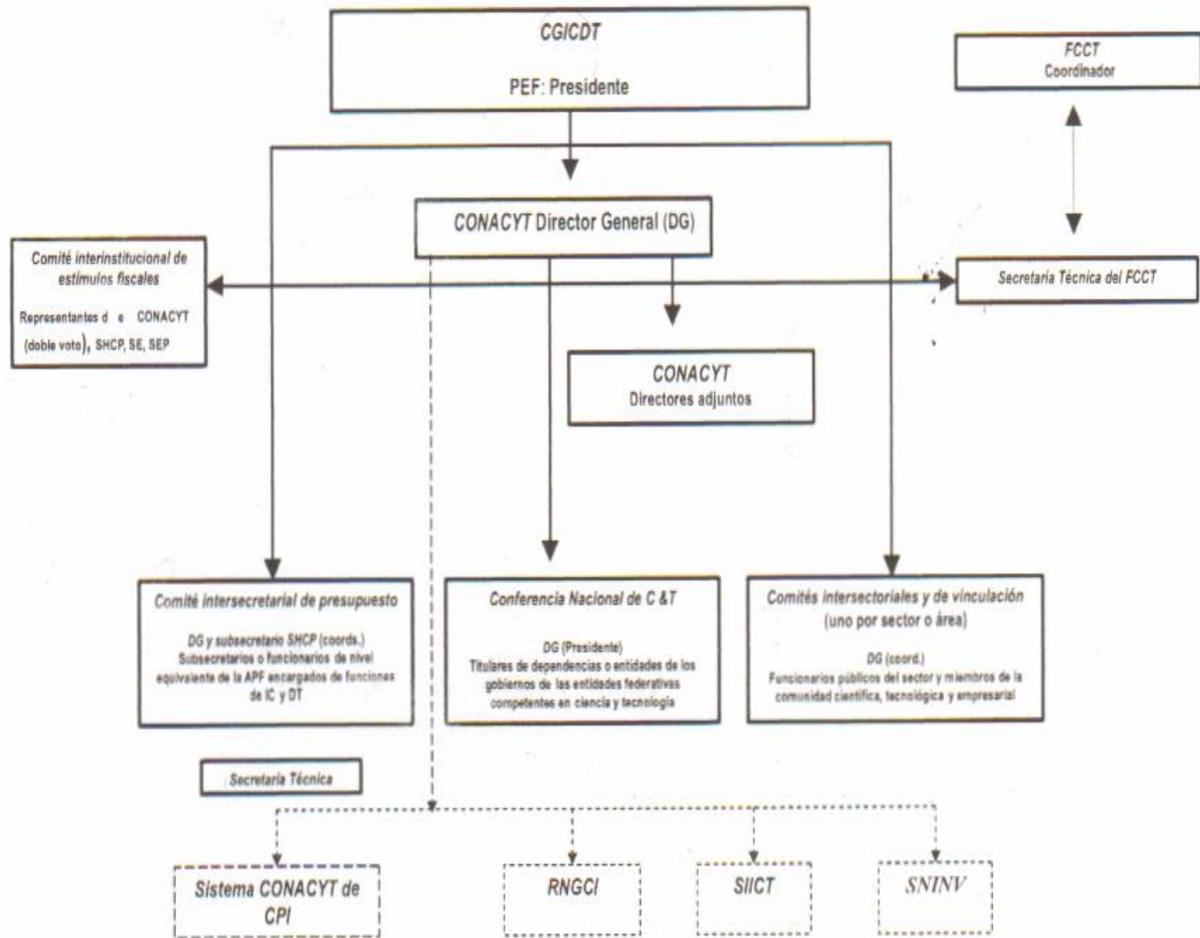
Toda la amalgama de instancias, instrumentos normativos y de política científica constituye el Sistema de Ciencia y Tecnología, diseñado en la Figura 4.1 Por otra parte, en la Figura 4.2 se presentan los mecanismos nacionales de coordinación de las instancias científicas y tecnológicas.

Figura 1. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología



*Fuente. Conacyt (2008).

Figura 4.2 Mecanismos de Coordinación de Ciencia y Tecnología, 2000*



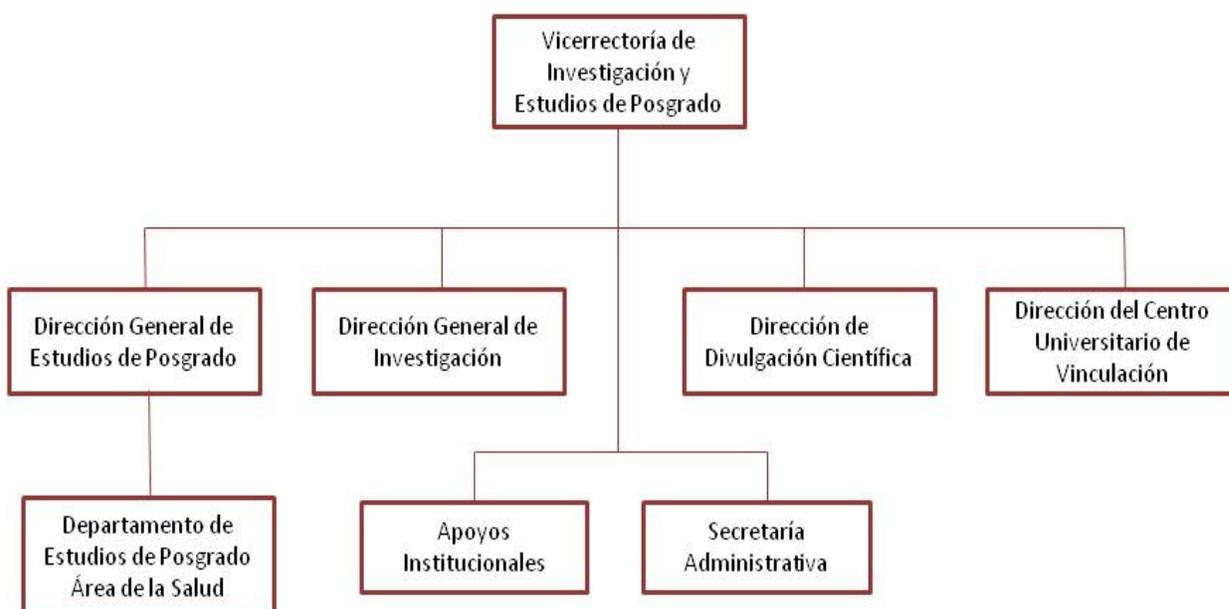
Siglas: CGICDT: Coordinación General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológicos; FCCyT: Foro consultivo de ciencia y tecnología; CPI: Centros Públicos de Investigación; RNGCI: Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación; SIICT: Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica; SNINV: Sistema Nacional de Investigadores.

*Fuente. FCCyT (2006a).

A nivel institucional, las universidades públicas estatales cuentan con tres órganos responsables de la planeación, gestión y evaluación de la investigación y el posgrado. En primer lugar, se encuentran las Secretarías, Vicerrectorías o Coordinaciones de investigación las cuales adaptan y promueven, al interior de las casas de estudio, las políticas de fomento científico dictadas por el Conacyt y la SES. En un segundo plano, se ubican las Unidades Institucionales de Planeación (UIP), que si bien son las encargadas de integrar en el Programa Institucional de Desarrollo (PIDE) las prioridades científicas de la institución, no obstante en la realidad, se encuentran alejadas del trabajo científico ya que orientan especialmente la consecución de las metas de desarrollo de la licenciatura, del posgrado y de la administración. En tercera instancia, se sitúan los investigadores, quienes mediante convenios institucionales con organismos nacionales o internacionales, trabajan

en torno a agendas científicas o tecnológicas muy demandantes y que por la naturaleza de los proyectos de investigación, comparten las funciones de planeación, gestión y evaluación con las instancias oficiales de la universidad, aunque sin mutua coordinación. En casos en donde el proyecto científico se encuentra más allá de las estructuras institucionales, tal como ocurre en los Megaproyectos de Investigación de la UNAM, un líder de proyecto o cuerpo académico, es el responsable de coordinar las acciones del trabajo científico, representar a la institución ante agencias nacionales o internacionales para recibir los subsidios, así como organizar y mantener una infraestructura de planeación, gestión y evaluación paralelas a las mencionadas anteriormente. Un ejemplo de cómo se organiza la investigación en las universidades públicas, se presenta en el de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) Figura 4.3.

Figura 4.3 Organización de la investigación en las universidades públicas estatales*



***Fuente.** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2012). Organigrama de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Los instrumentos normativos y de planeación que en lo formal regulan el quehacer científico y tecnológico de las IES son, las leyes orgánicas y los reglamentos de investigación, posgrado y de vinculación con el sector productivo. En materia de planeación las universidades definen en cada periodo administrativo un Programa Institucional de Desarrollo (PIDE) con sus respectivos proyectos y metas. En él se privilegia alcanzar las metas e indicadores de desarrollo de la docencia, por encima de los de la investigación, por lo general ubicados en un segundo lugar; en tercer término se encuentra la extensión de los servicios y en cuarto a la administración de los recursos humanos, materiales y financieros. Sin embargo, como lo veremos a lo largo del presente capítulo, los asuntos de la gestión, la administración y los de carácter político predominan sobre el quehacer de la segunda función sustantiva como es la investigación.

4.2 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS IES MEXICANAS.

Fortalezas. De acuerdo con la ANUIES (2000), “algunos de los avances en materia de planeación, evaluación y coordinación de la educación superior que pueden identificarse en los años recientes son la progresiva incorporación de la metodología de la planeación estratégica en la gestión interna de las IES” (p. 113). De esta forma, a diferencia de los años ochentas, ahora las universidades cuentan con instancias, instrumentos y reglamentos que fomentan la planeación institucional, los cuales encarnan el discurso oficial sobre la misión, visión de su desarrollo para el largo plazo, definen proyectos y metas a alcanzar en el mediano y corto plazos. Se autoevalúan con base en indicadores, los gobiernos financian nuevos proyectos especialmente para atender la demanda educativa, y se rinde cuentas ante instancias federales, estatales y ante representantes de los sectores sociales.

Debilidades. En el ámbito nacional las estructuras concebidas para la planeación y la gestión de la investigación como son, el Sistema Nacional para la Planeación Permanente para la Educación Superior (SINAPPES) y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, son prácticamente inoperantes, según la opinión de investigadores como se verá más adelante. El primero creado en 1978 ha caído en desuso y el segundo de reciente creación no termina por ser efectivo en la labor de coordinación de la producción científica del país.

En cuanto a las insuficiencias de la planeación de las IES, la ANUIES observa que:

se requiere definir misiones institucionales que reflejen las diferencias y que permitan construir ventajas y complementos de unas instituciones con otras; el crecimiento de algunas IES no ha sido acompañado de la calidad académica deseable; [interior de las IES] se realizan previsiones a corto y mediano plazo, [sin embargo] se carece de una visión prospectiva y estratégica de largo plazo; las costumbres arraigadas al interior de las comunidades académicas, así como la cultura política y laboral predominante, obstaculizan en ocasiones, los cambios académicos; la gran diversidad de posiciones políticas e ideológicas existentes al interior de las IES en torno a los papeles de la educación superior, ha impedido conformar proyectos de desarrollo institucional que cuenten con amplios consensos. (2000, p. 113)

La actividad científica de las IES se encuentra dispersa entre distintos tipos de agendas de trabajo, con sus respectivos enfoques y prioridades. Los órganos internos de planeación se observan como elementos burocráticos en donde se concentra información no necesariamente significativa para el desarrollo de la investigación, los cuales dan cuenta de lo que ocurre, en otras áreas pero sin mayor injerencia en la conducción de la actividad científica. En el contexto de la productividad y la competitividad por los recursos, algunos investigadores adquieren tal protagonismo, en donde la institucionalidad de la investigación se puede ver rebasada.

El enfoque que prevalece [en las IES] es el de la planeación normativa, caracterizada por la aceptación acrítica y vertical de los objetivos estratégicos, acciones y políticas que marca los rectores, en apego a las políticas de desarrollo establecidas por la SES y la ANUIES; existencia de programas institucionales de desarrollo exhaustivos pero sin orientación estratégica; alejamiento de la planeación de la comunidad académica; ausencia de estrategias que orienten la realización de las acciones institucionales dentro de un enfoque sistémico y amplio del propio sistema de educación superior; ausencia de un sistema eficiente de información confiable que dé sustento a los ejercicios de planeación; falta de continuidad en el desarrollo institucional asociada a los cambios de administración. (ANUIES, 2000, p. 114)

En la encuesta de la Subcomisión del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT, 2003, pp. 45-84) aplicada a 396 miembros del SNI, en torno al tema de la planeación algunos investigadores opinaron que: falta una visión científica en los organismos gubernamentales y de interés sobre la importancia de la ciencia básica en el desarrollo del país; falta claridad entre investigadores acerca del sentido y los objetivos del quehacer científico y tecnológico; prevalencia de políticas “de moda” en la investigación que impiden que un grupo se consolide, según la prioridad de cada sexenio se da importancia a la investigación básica, a la aplicada o las prioridades en tecnología y vinculación con la industria; los investigadores tienen poca o nula participación en la definición de políticas de investigación; no existe una política de apoyo para los nuevos investigadores; se carece de institucionalidad puesto que no se observan los reglamentos para apoyar la investigación y el posgrado, en cambio se financian programas de baja calidad.

En el 2009 científicos de las ciencias exactas, naturales, sociales y de las humanidades reunidos en las “Mesas-Debate sobre la Ciencia en México” (FCCyT, 2010a) reflexionaron en torno a los problemas que presenta el desarrollo de sus disciplinas.

Las conclusiones a las que llegaron los expertos en el campo de la planeación de la investigación en las universidades giraron sobre problemas estructurales como escasa planeación, falta de política a nivel institucional, carencia de prioridades, ausencia de propuestas por parte de los científicos en materia de política científica y el abuso de la libertad de cátedra.

De la Peña denuncia que “en México la inversión pública en ciencia es baja; sin embargo, también han habido problemas que son tan o más importantes que el recurso financiero, uno de ellos es la escasa planeación.” (2010, p. 145).

En relación con la política de investigación y el cambio de mentalidad Sánchez plantea que “falta una política científica y tecnológica transversal desde el gobierno, que pase por todas las secretarías y dependencias gubernamentales. Hay poco interés de los políticos

sobre la necesidad de apoyarse en la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional.” (2010, p. 121).

Falta abordar retos nacionales:

Se ha dado mayor énfasis a la producción científica individual que al abordaje de grandes retos nacionales para la ciencia y la tecnología. Nuestra ciencia es la suma de miles de proyectos, cuando debería llevarse a cabo abordando temas interdisciplinarios e interinstitucionales seleccionados por los investigadores en colaboración con las autoridades. (Martínez Palomo, 2010, p. 65)

Mientras que Obama ve a la ciencia como uno de los motores que va a mejorar a Estados Unidos, en México y países similares la ciencia se ve por algunos políticos como una carga que les heredaron del pasado. (Rodríguez, 2010, p. 168)

Selección caprichosa de temas.

Una de las causas principales de la falla de los programas regionales establecidos por el CONACYT es la selección frecuentemente caprichosa de los temas de estudio por autoridades locales. Es importante aclarar que un programa de este tipo no implica necesariamente la realización de investigación “aplicada”, sino que intenta garantizar que los temas de investigación, aun de lo más básico, tengan las condiciones para realizarse y tengan además cierta relevancia dentro de su área de estudio. (Beyer, 2010, p. 60)

Ahora bien sobre las prioridades en materia de ciencia básica, aplicada y de desarrollo tecnológico, al respecto Herrera (2010) afirma que existe problema en cuanto a la falta de trascendencia de la investigación, ya que por lo general se separa la investigación básica de la aplicada, cuando no deberían existir estas fronteras.

Yacamán (2010) comenta que mientras más subdesarrollado es el país, más básica es la ciencia. Esta situación se observa en países muy pobres donde la mayoría de los investigadores se encuentran estudiando temas muy teóricos como la gravitación, la relatividad y en donde la ciencia no impacta en la solución de problemas que enfrentan los países.

En este mismo sentido Rodríguez (2010) explica que hasta ahora se ha creado una comunidad de científicos básicos, aproximadamente entre 10 mil y 12 mil. Se ha tratado desarrollar ciencia aplicada para generar más tecnología e innovación, pero no ha funcionado bien, ya que la ciencia aplicada requiere del talento colectivo y no sólo individual, se necesita de grandes grupos que vinculen la investigación con la industria y esto es difícil. En la ciencia aplicada hay que interesar a las compañías, tener publicistas,

gente que sepa de leyes, etcétera. Aquí han fallado los científicos y la sociedad mexicana, por cuanto no se han logrado que la ciencia sea parte de nuestra cultura.

Los expertos en investigación consideran que así como a los políticos les hace falta cambiar de mentalidad, a los científicos les hace falta propuestas. Al respecto Herrera (2010, p. 51) cuestiona “¿Cómo queremos que nos escuchen los tomadores de decisiones si solamente nos quejamos? Sostiene que es necesario proponer qué se quiere y cómo hacerlo en un mediano o largo plazos de tal manera que puede impactar en el desarrollo del país, en lo cultural, académico y tecnológico.”

Sobre los excesos en la libertad de cátedra y de investigación este mismo investigador comenta, que en México se está abusando de la libertad de cátedra y de investigación. El investigador, tiene derecho de hacer lo que desee sin rendirle cuentas a nadie, únicamente cumple con publicaciones y con los egresados que le exigen la institución y el SNI. En este sentido las instituciones no han establecido políticas para demandar a los investigadores que trabajen en un área prioritaria para el país.

4.3 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN.

La ANUIES al referirse a las **fortalezas en materia de gestión de la investigación** en las universidades públicas sostiene que:

Las IES han realizado cambios organizacionales a fin de simplificar la gestión institucional para dar un mejor apoyo a la academia; se han dado mejoras en su normatividad; todas las IES cuentan con criterios y procedimientos académicos para la admisión, permanencia y el egreso de los estudiantes, así como con estatutos para el ingreso, promoción y permanencia del personal académico, para su evaluación y el otorgamiento de estímulos; han incorporado herramientas tecnológicas modernas, han simplificado las tareas administrativas; distintas IES transitan hacia una cultura que enfatiza la libertad académica junto con la responsabilidad social y la innovación; están pasando de una visión cerrada a una abierta a la evolución de la sociedad; impulsan una mayor transparencia en la utilización de sus recursos e informan a la sociedad de sus resultados. (2000, p. 102)

Por otra parte, las principales **debilidades de la gestión de la investigación** según la ANUIES y las voces de representantes de los investigadores nacionales son las siguientes.

La estructura organizativa de las universidades es por lo general pesada y persisten los procesos de gestión centralizados; las formas de organización institucional no siempre responden a los requerimientos del desarrollo académico, y continúan existiendo espacios de poder de tipo político, gremial y de grupo, que propician una cultura institucional de tipo burocrático; los cuerpos académicos no siempre

se constituyen en órganos de dirección académica para la toma de decisiones; en el panorama de la gestión se encuentran inercias y tradiciones que impiden la modernidad de las IES. Los mayores esfuerzos de la gestión institucional se realizan en torno a la administración de recursos humanos (académicos y administrativos) para la docencia, en detrimento de la investigación y la innovación. Para la elección o designación de los directivos en algunas IES se continúa privilegiando criterios de tipo político a los criterios académicos (formación académica) y de desempeño (capacidad de gestión y experiencia académica-administrativa); en la gestión de las IES hay poca participación de académicos de otras instituciones, a diferencia de lo que sucede en otros países; otros aspectos observados son la deficiente formación y capacitación del personal administrativo. (2000, 102)

De igual manera los investigadores encuestados por Fresán (2003), manifiestan que: los principales obstáculos para la investigación en México son la burocracia y la concentración de recursos en algunas zonas e instituciones del país.

La burocracia tanto interna como externa es excesiva y entorpece la investigación. Así, el burocratismo para la solicitud y comprobación de apoyos económicos representa entre 30 y 40% del tiempo de un investigador. Son complicados los formatos y procedimientos para la presentación de proyectos de investigación al Conacyt, al SNI, al PROMEP, para la solicitud de estímulos y para la recontractación. De igual manera, la institución se tarda muchos meses en adquirir equipos y ponerlos en operación.

Otros problemas que se suman a la gestión de la investigación son la poca coordinación entre los principales actores que promueven el desarrollo de la ciencia y la pérdida excesiva de tiempo en juntas. Al respecto expertos señalan que los investigadores en las IES discuten y analizan demasiado, tienen demasiadas reuniones, se tardan muchísimo en tomar decisiones, son poco ejecutivos, lo cual los distraen de las actividades sustantivas. (Herrera, 2010, p. 51). Así mismo, se señala que existe poca coordinación entre los actores de los diferentes temas científicos, académicos y políticos, lo cual se traduce en rezagos para la ciencia (de la Peña 2010, p. 145).

Por lo expuesto anteriormente los académicos reclaman descarga del trabajo administrativo y operativo; simplificación de trámites para la compra de equipo y consumibles; diseño y automatización de formatos y mecanismos para la adquisición de material y reactivos.

Por otra parte declaran que la falta de preparación de profesionales en gestión de la investigación así como de cuadros administrativos en apoyo a la ciencia, incide en que el investigador otorgue más importancia y tiempo al trabajo administrativo que a la investigación, la docencia y la difusión.

En opinión de Muñoz García (2010) otro de los problemas que aqueja la gestión en las universidades es “la reproducción de una élite del poder que no tiene la suficiente energía para provocar cambios que hagan avanzar la academia hacia nuevos modos de producir y transmitir el conocimiento, hacia nuevas formas de ligar a la universidad a su entorno social en pos del desarrollo económico.

En el tema de la contratación de investigadores, se sostiene que en la mayoría de las instituciones, se realiza por medio del compadrazgo, el padrinazgo y hasta por nepotismo, sobre personas que no están preparadas para desempeñar la función, entonces los resultados a corto y mediano plazos son de mala calidad. Ante esta situación recomiendan que para el ingreso de los investigadores se debería establecer en la legislación de las IES la realización de exámenes de oposición obligatorios y abiertos.

Otros problemas sobre la gestión de la investigación tienen que ver con la centralización de los recursos del Conacyt, en las instituciones de educación superior del D. F. y el bajísimo apoyo a los proyectos de los investigadores de las universidades de los estados.

Del Conacyt se dice que es una institución que se encuentra fuera de toda perspectiva, es caduca, parcial y llena de burocracia. Se cuestiona la imposición por parte de la SEP para que el investigador realice de manera proporcional cuatro funciones: investigación, docencia, gestión y difusión, lo cual impide a avanzar con la investigación.

4.4 PROBLEMAS DE FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS UNIVERSIDADES ESTATALES.

Las IES, especialmente las universidades públicas, realizan la mayor parte de la investigación básica, alguna parte de la aplicada y de desarrollo tecnológico. Esta actividad se financia mediante aportes directos del Estado a través de fondos concursables, aportes de las empresas y recursos provenientes del extranjero.

4.4.1 Cuenta Nacional de Ciencia y Tecnología. En la Cuenta Nacional de Ciencia y Tecnología, (CNCyT) se registra el total de recursos monetarios que se canalizan para el financiamiento de la investigación a nivel nacional, la educación científica y técnica y la prestación de servicios científicos y tecnológicos. Con base en la información que en ella se compendia permite identificar la brecha que separa al país en materia de inversión en ciencia y tecnología respecto del desarrollo científico y tecnológico de países con los cuales México tiene relaciones comerciales; además permite apreciar la medida del esfuerzo que las autoridades mexicanas responsables de la política científica del país ubican a la ciencia y la tecnología como elemento fundamental para el desarrollo del país.

Con fundamento en el Informe de Actividades Científicas y Tecnológicas de Conacyt (2007c), durante el año 2005, la inversión nacional en actividades científicas y tecnológicas fue de 66,733 millones de pesos corrientes lo que representó el 0.80% del PIB de ese año. De todos los sectores, el del gobierno aportó el mayor financiamiento, 48% del total

(0.38% del PIB); seguido del sector privado con 44% (0.35% del PIB); y las IES con el 8.1% (0.06% del PIB), ver Tabla 4.1

Respecto al gasto por tipo de actividad, la mayor parte de los recursos se destinaron a investigación y desarrollo tecnológico (IDE) 57.1% (0.46% del PIB); a servicios científicos y tecnológicos 26.5% (0.21% del PIB); y a educación de posgrado 16.4% (0.13 del PIB).

Tabla 4.1

INVERSIÓN NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2005													
Por sector de financiamiento													
Millones de pesos corrientes													
Actividad	Sector Público						Sector Privado				Total	%del GNCYT	% del PIB
	Inversión Federal			Estados ^{1/}	Total ^{2/}	IES	Inversión de las familias	Sector productivo	Sector externo	Total			
	Sectores	CONACYT	Total										
IDE	16,171.7	2,354.1	18,525.8	213.6	18,739.4	2,778.4		16,171.2	412.3	16,583.5	38,101.3	57.1%	0.46%
Posgrado	4,649.8	2,193.0	6,842.8	450.0	7,292.8	1,241.8	1,708.9	695.2		2,404.1	10,938.7	16.4%	0.13%
Servicios CyT	5,484.7	485.7	5,970.4		5,970.4	1,367.0		10,355.6		10,355.6	17,693.0	26.5%	0.21%
Total	26,306.2	5,032.8	31,339.0	663.6	32,002.6	5,387.2	1,708.9	27,222.0	412.3	29,343.2	66,733.0	100%	0.80%
% del GNCYT	39.4%	7.5%	47.0%	1.0%	48.0%	8.1%	2.6%	40.8%	0.6%	44.0%	100.0%		
% del PIB			0.37%		0.38%	0.06%				0.35%	0.80%		

^{1/} Aportaciones de los Gobiernos Estatales a los Fondos Mixtos y Educación de Posgrado.
^{2/} La inversión en IDE pública no incluye el monto del estímulo fiscal a la investigación y desarrollo tecnológico por 3,000 millones de pesos. En el Manual Frascati de la OCDE se establece que los estímulos fiscales pueden ser identificados separadamente, pero no se deben contabilizar como apoyo directo a la IDE. PIB =8,366,205.3 millones de pesos.
Fuentes: Conacyt.
SHCP, INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Un análisis de la composición de la inversión en las diferentes actividades por sector, se observa que el sector público es el principal promotor de las actividades de la IDE al financiar 49.2% del total, el sector privado 43.3% y las IES especialmente las públicas con recursos propios 7.3%.

En el financiamiento del posgrado, el mayor esfuerzo lo realiza el sector público con 66.7%, seguido por el sector privado con 22% y las IES 11.4%. La estructura del gasto refleja que la mayor parte del posgrado se concentra en las instituciones públicas.

El financiamiento de los servicios científicos y tecnológicos, la mayor parte lo pagan las empresas privadas 58.5%, el gobierno 33.7% y las IES 7.7%. El sector productivo destina mayores recursos que los otros sectores para adquirir servicios de consultoría, asistencia técnica, normalización, metrología, control de calidad, registro de patentes, marcas y licencias.

4.4.2 Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) en relación con el PIB y el Gasto Programable sobre el Presupuesto de la Federación (GPSPF). El GFCyT lo constituyen erogaciones que realiza la Federación en un año, en relación con el PIB, para financiar la investigación y desarrollo experimental, la formación de recursos humanos de posgrado y los servicios científicos y tecnológicos.

Figura 4.4

El valor del GFCyT en 2006 representó el 0.36% del PIB, una centésima inferior al reportado en 2005 que alcanzó 0.37%. Durante el periodo 1995-2006, este valor fluctuó entre el menor de 0.35% otorgado en el primer año y el máximo de 0.46% en 1998. Los porcentajes alcanzados en dicho periodo se encuentran muy lejos del 1% del PIB, mandado por la Ley de Ciencia y Tecnología desde 2001, lo cual debe ser un motivo de preocupación para las autoridades hacendarias, educativas y del Conacyt. De igual manera, como se observa en la Figura 4.4 el GFCyT en periodo de referencia ha corrido en paralelo al GPSPF.

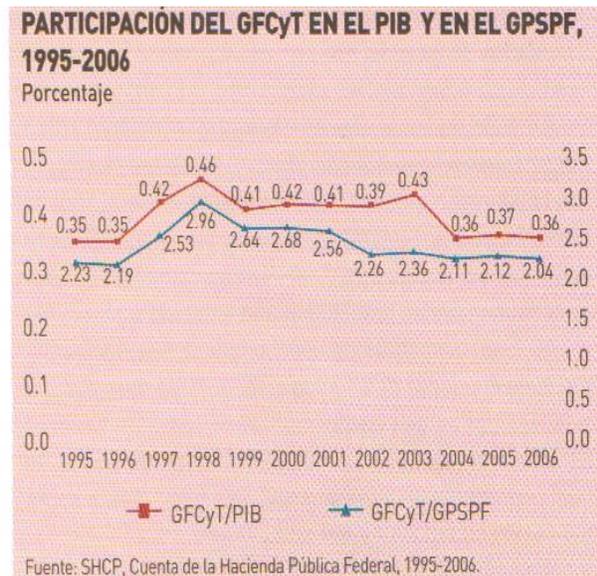
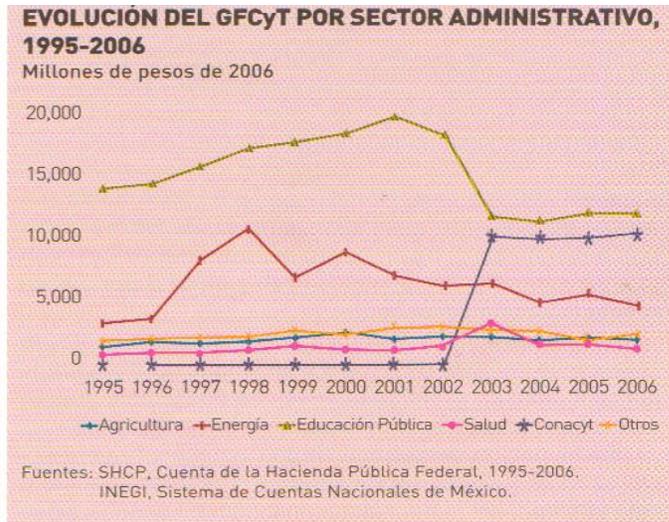


Figura 4.5

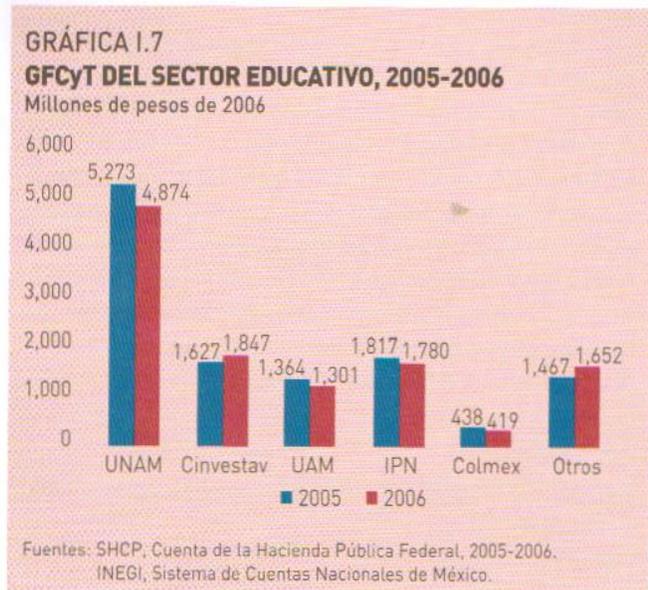


4.4.3 Por sector administrativo, el GFCyT en el año 2006, estuvo conformado de la siguiente manera: sector educativo 36.2%; ciencia y tecnología 31.4%; energía 15%; agropecuario, rural, pesquero y alimentario 6.4%; salud y seguridad social 6.2%; y economía 2%. Estos sectores en conjunto representan el 97.2% del total del gasto.

Tal como se puede apreciar en la Figura 4.5, durante el periodo 1995-2006, en el año 2001, la educación del posgrado alcanzó su máximo de financiamiento. Sin embargo, a partir del año 2002 tal financiamiento se empezó a reducir debido a que el rubro pasó al Conacyt entonces decreció considerablemente de 15 mil millones de pesos a 11 mil millones de pesos.

Gráfica 4.1

4.4.3 El GFCyT en el sector educativo en el 2006, a nivel nacional, representó el 36.2% del total. La participación de las principales entidades en el sector fueron: UNAM con 41.1%, Cinvestav 15.6%, IPN 14.9%, UAM 11% y El Colmex 3.5%. En conjunto, estas instituciones alcanzaron el 86.1% del GFCyT del sector y otras el 13.9%. El Cinvestav tuvo un incremento del 13.6%, respecto al año anterior; en cambio la UNAM, UAM, El Colmex y el IPN lo disminuyeron en 7.6, 4.7, 4.2 y 2.1 % respectivamente (Gráfica 4.1).



4.4.4 El GFCyT por objetivo socio-económico, se agrupa en tres rubros: 1. Avance general del conocimiento (incluye investigación no orientada e investigación civil); 2. Desarrollo económico, mismo integrado por la producción y tecnología agrícola e industrial; producción, distribución y uso racional de la energía; infraestructura y planeación del uso de la tierra); y 3. Medio ambiente, (abarca exploración y explotación de la Tierra y del espacio; protección y mejoramiento de la salud humana; estructuras y relaciones sociales; control y cuidado del medio ambiente).

Gráfica 4.2

Por objetivos socio-económicos, en el 2006, en el que más se invirtió fue en el Avance general del conocimiento con 58.2% del total; seguido del Desarrollo económico con 26.8% y Salud y medio ambiente con 15%. Los objetivos Salud y Medio ambiente y el Avance general del conocimiento, se incrementaron de 2.5 y 1.5% respectivamente desde el 2005, mientras que Desarrollo económico disminuyó 4% (Gráfica 4.2).



Gráfica 4.3

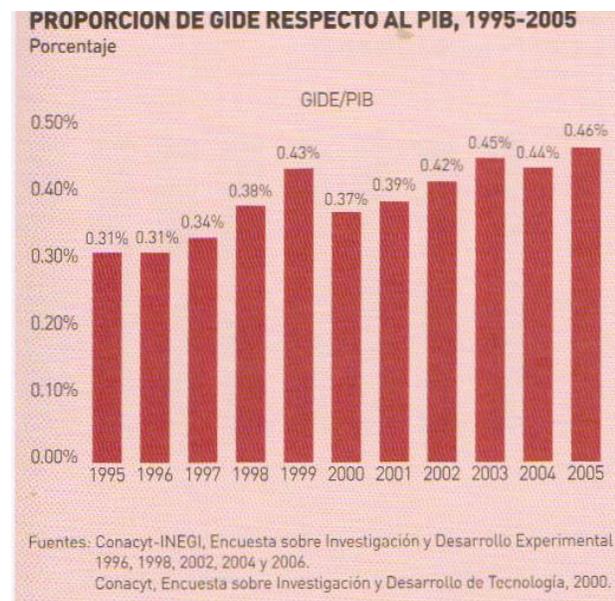
4.4.5 El GFCyT por sector de asignación en el año 2006, se distribuyó de la siguiente manera: 74% se destinó a la Administración Central, (entidades descentralizadas y desconcentradas de las dependencias del Gobierno Federal); 25% a las IES públicas y el 1% a las empresas públicas. Al comparar la estructura porcentual de la inversión de 2006 con la de 2005, se observa que la Administración Central aumentó 2.7 puntos porcentuales respecto del 2005 cuando su participación fue 71.3%; mientras que las IES públicas y las empresas públicas disminuyeron de 25.9 y 2.8% a 25 y 1% respectivamente (Gráfica 4.3).



4.4.6 La composición del GFCyT de 2006 clasificado por actividad, muestra que respecto del 2005 en Investigación y Desarrollo Experimental tuvo un incremento de 61% frente al 59%; en Enseñanza Científica y Técnica de 22.4% en comparación del 21.8% en el segundo año; en Servicios Científicos y Tecnológicos de 16.6% a 19%.

Gráfica 4.4

4.4.7 Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE), como proporción del PIB. Dentro del periodo 1995-2005 (Gráfica 4.4), la mayor proporción GIDE/PIB se ubicó en 0.46%, cifra que representa el máximo histórico otorgado en el país en el 2005. El resultado se explica por el incremento en el financiamiento del sector privado, el cual fue de 76% en términos reales con respecto a 2001, y por un aumento marginal en el financiamiento del sector gobierno. A partir del 2000, el GIDE recupera y supera los niveles registrados en años anteriores y con la aplicación de los estímulos fiscales durante 2004 y 2005.

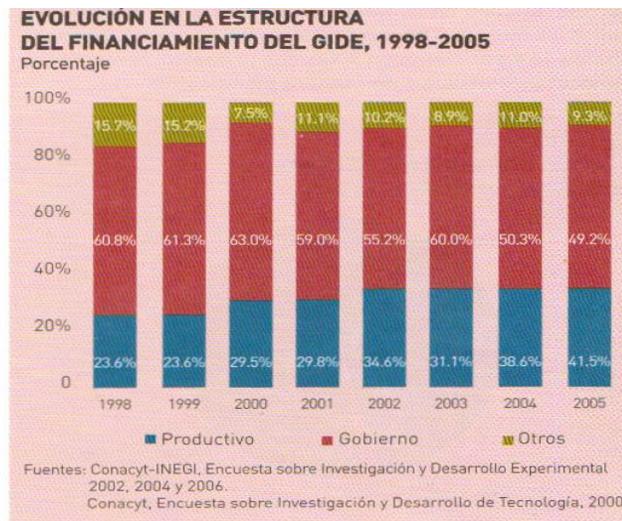


En el 2005, el principal motor del financiamiento del GIDE fue el sector gobierno, el cual aportó 49.2% del total, reduciendo así el financiamiento a estas actividades, ya que en años anteriores se encontraba por encima del 60%.

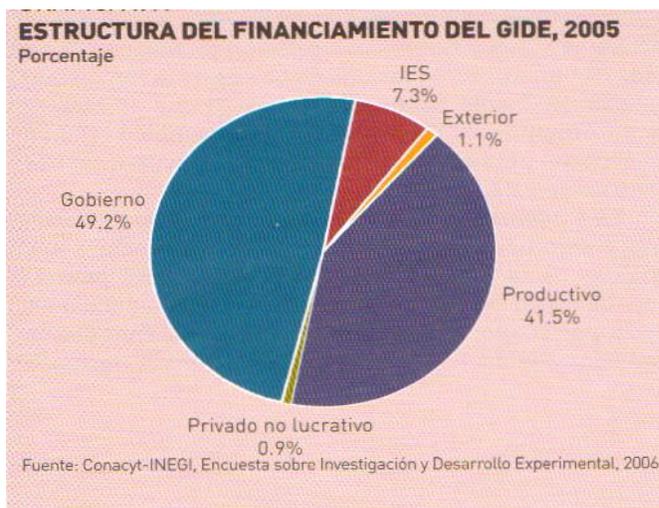
En segundo lugar se encuentra el sector productivo, el cual incrementa su participación en el financiamiento del GIDE, al contribuir con el 41.5% del total. En 2005, se alcanzó nuevamente un máximo histórico en el financiamiento de la IDE por parte de las empresas. Por primera vez el sector privado financió una proporción superior al 40% del gasto. Esta situación puede atribuirse en gran medida a la intervención del sector empresarial en el Programa de Incentivos Fiscales propuesto por el Gobierno Federal a partir de 1999.

En tercer lugar en el financiamiento del GIDE se encuentran las IES, las cuales participan con sólo 7.3%, niveles mantenidos desde el 2000. Los presupuestos destinados a investigación por parte de las IES, no contemplan las aportaciones del gobierno destinadas a estas actividades. Finalmente, los sectores privado no lucrativo y externo aportan cada uno aproximadamente un 1% del GIDE (Gráfica 4.5).

Gráfica 4.5



Gráfica 4.6



La evolución de la estructura del financiamiento del GIDE, en el periodo 1998-2005, (Gráfica 4.6), tuvo una sensible modificación, al duplicarse prácticamente la inversión del sector productivo, pasando de representar el 23.6% del total en el primer año a 41.5% en el último año citado. Este cambio influyó notablemente en la disminución de la inversión por parte del sector gubernamental, pasó de 60.8% en 1998 a 49.2% en el último. La modificación en la estructura de la

inversión en investigación y desarrollo experimental hace ver que, en los siete años

estudiados, el sector productivo participó en mayor medida en el desarrollo científico del país, lo cual se venía solicitando por organismos internacionales desde principios de la década de los noventa.

4.4.8 GIDE en el PIB por país. Como se observa en Tabla 2, en el 2005 el indicador GIDE/PIB mostró un nivel inferior de los valores registrados por otros países. En Latinoamérica destaca Brasil país que invirtió 0.88 % del PIB en IDE en el 2004, seguido por Chile con 0.68% y Cuba 0.56 %. Estos países pasan del medio punto porcentual; México y Argentina se ubicaron en 0.46% del PIB y el resto de las naciones se encuentran por debajo de este porcentaje.

Las diferencias descritas anteriormente se hacen más dramáticas al tomar como referencia a los países de la OCDE, cuyo promedio de gasto en IDE en proporción al PIB, en 2004, se ubicó en 2.25%, la Unión Europea con 1.74%; Estados Unidos destinó 2.62%, Canadá 1.98%. Nuestro país tiene un rezago importante respecto a países emergentes en su desarrollo como China la cual destinó 1.34% y la India 0.84% en 2001 (Tabla 4.2).

Tabla4.2

CUADRO 1.3
PARTICIPACIÓN DEL GIDE EN EL PIB POR PAÍS, 2005
Porcentaje

País	GIDE/PIB %
Argentina	0.46
México	0.46
Cuba	0.56
Chile (2004)	0.68
India (2001)	0.84
Brasil (2004)	0.88
España	1.12
China	1.34
Canadá	1.98
Alemania	2.46
Estados Unidos	2.62
Corea	2.99
Japón	3.33
Finlandia	3.48
Suecia	3.89
Promedio OCDE	2.25
Promedio Unión Europea	1.74
Promedio Latinoamérica (2004)	0.53

Fuentes: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2006.
OECD, Main Science and Technology Indicators, 2007-1.
RICYT, Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología, sitio web (www.ricyt.edu.ar).
Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, sitio web (www.mct.gov.br).

4.4.9 Programas de apoyo a la investigación de las IES. Los más importantes programas con los cuales actualmente el Conacyt fomenta el desarrollo científico y tecnológico de las universidades públicas del país son: el Programa Nacional de Becas para Estudios Superiores (PRONABES), el Padrón Nacional de Posgrado SEP-Conacyt (PNP), el Programa de apoyo a la ciencia básica, el Programa de estímulos fiscales a la investigación y el desarrollo tecnológico, y el Programa de Fondos Mixtos (Conacyt, 2009c).

Por su parte la Subsecretaría de Educación Superior apoya el desarrollo de la investigación con el Programa Integral para el Fortalecimiento Institucional (PIFI), el Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), a los programas de posgrado que estén registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, el incremento del número de Profesores de Tiempo Completo, el desarrollo y consolidación de los Cuerpos Académicos modernizar los sistemas de información y la infraestructura académica de conformidad con el modelo académico y atender las recomendaciones del Conacyt.

4.4.9.1 Programa de Apoyo a la Ciencia Básica SEP-Conacyt, creado en 2002, busca promover proyectos de investigación que produzcan conocimientos de frontera y que contribuyan a mejorar la calidad de la educación superior, a la formación de científicos y académicos, así como a la consolidación de los cuerpos académicos de las instituciones participantes. Este instrumento es importante en el fomento de la investigación ya que, antes de ponerse en marcha, los gastos del Conacyt se limitaban al SNI (25%), al programa de becas de posgrado (27%) y el apoyo para sus centros de investigación (47%). En el documento *“Reglas de Operación de los Programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,”* se pueden analizar los objetivos y las comunidades científicas a las cuales beneficia, así como los procedimientos para su evaluación externa.

En las convocatorias anuales del mencionado Programa se definen áreas prioritarias de atención y las formas de apoyo. Los proyectos que entran a concurso deben ser formulados por profesores-investigadores jóvenes, profesores-investigadores consolidados, cuerpos académicos, de colaboración entre un cuerpo académico consolidado y otro en consolidación, para el fortalecimiento de redes de cuerpos académicos, y para gastos de operación complementarios. En el otorgamiento de los apoyos se ha dado prioridad a los proyectos presentados por cuerpos académicos o redes.

La evaluación científico-académica de las propuestas, así como el seguimiento de los proyectos lo realizan comités de pares, cuyos integrantes son seleccionados de quienes se encuentran en el “Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados”. Dentro de la convocatoria 2007, se aprobaron 1,181 de un total de 2,652. El 24.6% de los aprobados se dieron dentro del área de biología y química; 22% en ingenierías; 17% en físico matemáticas y ciencias de la tierra; 9.9% con biotecnología y ciencias agropecuarias; 10% con medicina y ciencias de la salud; 5.3% en humanidades y ciencias de la conducta y 7.1% en ciencias sociales.

En las entidades federativas se localizaron el 56.3% de los proyectos aprobados y el 43.7% en el Distrito Federal. Entre los estados que obtuvieron mayor financiamiento a los proyectos se encuentran Jalisco, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Guanajuato y Michoacán. Entidades en las cuales se localiza el 18.7% de Investigadores Nacionales.

4.4.9.2 Programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y el Desarrollo Tecnológico. El Programa se instrumenta desde el 2001 y tiene como propósitos: estimular la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, orientados a la obtención de productos, materiales y procesos de producción que representen un avance científico o tecnológico; y fomentar la vinculación entre el sector productivo y las IES. El Programa lo coordinan el Conacyt, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la SEP y la Secretaría de Economía.

Se considera objeto de este programa la inversión en investigación y desarrollo tecnológico que tenga beneficios directos, tales como patentes, licenciamiento de tecnología, generación de empleos, entre otros. Los rubros de gasto e inversión que se

consideran elegibles para el otorgamiento del estímulo fiscal son aquellos relacionados directa y exclusivamente con el desarrollo y la ejecución de los proyectos hasta la fase de prototipo y pruebas finales; son gastos corrientes por servicios externos, de relevancia directa a la ejecución de proyectos; inversiones en equipo de laboratorio, plantas piloto experimentales, equipo de cómputo, *software*, sistemas de información especializados, patentes, entre otros; así como gastos corrientes en los que el contribuyente incurra durante la ejecución de los proyectos, utilizando recursos propios o los del grupo corporativo al que pertenezca (Rubio, 2006, p. 155).

El número de solicitudes recibidas en el Programa y otorgadas se ha incrementado. Las solicitudes de apoyo han provenido de grandes corporativos, a pequeñas y medianas empresas. Los recursos destinados al Programa se incrementaron de 415 millones en 2001 a 3 000 millones de pesos en 2006. En prácticamente todos los casos, la investigación y el desarrollo tecnológico se realiza en las instituciones públicas de educación superior.

Según el Conacyt (2007c), la tasa de retorno del Programa ha tenido un efecto positivo, ya que las empresas beneficiadas con los desarrollos tecnológicos han mejorado sus procesos e ingresos, aportando con ello mayores recursos al fisco y contribuyendo a la sustentabilidad del Programa.

4.4.9.3 Programa de Fondos Mixtos del Conacyt. Según el Conacyt (s. f.b), los Fondos Mixtos apoyan el desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal, a través de un fideicomiso constituido con aportaciones de los gobiernos de los estados o municipio y el gobierno federal, a través del Conacyt. Tiene como objetivos: destinar recursos a investigaciones científicas y a desarrollos tecnológicos, orientados a resolver problemáticas de los propios estados. Promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas de los estados o municipios. Canalizar recursos para coadyuvar al desarrollo de las entidades mediante acciones científicas y tecnológicas.

No obstante los esfuerzos del gobierno federal en apoyar con recursos a las entidades federativas con el Programa de Fondos Mixtos, investigadores citados por Fresán (2003) consideran que las instituciones de educación superior de provincia no tienen las mismas oportunidades para que sus proyectos sean considerados en las convocatorias de dichos fondos, ya que la mayor parte de los recursos se van a las grandes instituciones como la UNAM, el IPN y el CINVESTAV; de igual manera el dinero semilla para instalar los laboratorios y echarlos a andar es prácticamente inexistente en las instituciones; siempre se tiene que recurrir al extranjero, no obstante, todo el recurso que el investigador atrae se lo queda la institución, en donde ni el crédito se otorga al académico.

Contrario a lo anteriormente expresado el Conacyt (2007) informa que hasta el 2007, se habían establecido 30 fondos mixtos estatales y dos municipales (Cd. Juárez y Puebla). Para su operación se destinaron 480.1 millones de pesos. Las entidades en las cuales se está propiciando el establecimiento de estos fondos son el Distrito Federal y Oaxaca.

Bolívar Zapata (2010, p. 40) considera que los Fondos Mixtos y los Fondos Sectoriales que coordina el Conacyt, las secretarías de Estado y los estados de la República, constituyen herramientas poderosas para concertar esfuerzos regionales, interinstitucionales y multidisciplinarios para suministrar apoyos económicos a problemas importantes. Por los beneficios que se obtienen de dichos Fondos considera que habría que presionar para que los gobiernos federal y estatales canalicen más recursos e insistir en su mejor utilización por las instituciones.

En la encuesta de Fresán (2003), los investigadores denuncian que el porcentaje del PIB que se dedica a ciencia y tecnología es bajo comparado con países del primer mundo y países similares a México. Esta carencia redundando en que en las instituciones de provincia aún cuando cada año el número de investigadores dentro del SNI aumenta en las universidades sin embargo, el presupuesto para investigación a nivel institucional es el mismo, lo que ha originado que no todos los investigadores pueda gozar de los estímulos académicos aun perteneciendo al SNI.

Así mismo señalan que hay insuficientes recursos para los proyectos; los alumnos de licenciatura y posgrado no cuentan con becas; se carece de programas de mejoramiento y construcción de infraestructura física; no se tiene acceso a bibliografía o revistas actualizadas y especializadas en temas de investigación.

Los expertos reunidos en las “Mesas-debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010a), recalcan que es necesario mayor financiamiento a la investigación, sin embargo, es indispensable que los investigadores acojan las críticas de senadores y diputados en el sentido de explicar la importancia de invertir en ciencia y tecnología con propuestas concretas y de por qué las están realizando.

Por otra parte, Beyer (2010) sostiene que las universidades de provincia deberán ser las principales receptoras de los nuevos doctores, pero la mayoría carece de los recursos esenciales para realizar investigación de excelencia y generalmente son indiferentes a la investigación básica.

El FCCyT concluye

Los recursos asignados a la investigación son mayoritariamente financiados por el gobierno. El sistema de incentivos no ha generado los mecanismos adecuados para impulsar la participación de las empresas, [...] agente principal de la innovación. No obstante, que el sector productivo ha aumentado su participación en la ejecución del gasto en investigación y desarrollo experimental, las IES son las que realizan la mayor parte de la investigación y el desarrollo en México. (2006a, p. 42).

4.5 SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LOS RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

En las naciones modernas la clave de su progreso se finca en una plataforma educativa sólida integrada por personal calificado, el cual se encarga de la formación de niños y jóvenes en los diferentes niveles educativos. A partir de ello impulsan la producción de recursos humanos competentes en ciencia y tecnología, así como de organismos que generan nuevos conocimientos.

4.5.1 Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología. El Conacyt (2007c, p. 35), con base en el Manual de Canberra define al Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT) como la población que posee licenciatura y posgrado, de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), así como aquellos que no poseen dichos estudios pero están empleados en labores de ciencia y tecnología. En el Acervo no se contempla únicamente a los investigadores.

El ARHCyT es la base del desarrollo presente y futuro del país en lo económico, social, científico y tecnológico. Respecto de los procesos de la ciencia, la tecnología y la innovación, el acopio de recursos humanos ayuda a conocer si éste se encuentra en condiciones de satisfacer los procesos mencionados que luego se transformen en beneficios sociales; permite saber en qué medida se fomenta la integración de los estudiantes, especialmente los de licenciatura en labores propias de la ciencia y la tecnología.

En año 2003, en promedio, el 28.2% de la población ocupada (PEA), de los países de la OCDE, contaba con estudios de tercer nivel. En el extremo inferior se hallaba Turquía con 11.8% y en el superior Canadá con 41.9%. Los países de la Unión Europea alcanzaban el 23.3% en promedio; mientras México ocupó los últimos lugares con 20.6%, sólo por arriba de Italia y Portugal. Además, la PEA en nuestro país, se encuentra en desventaja en relación con la existente en la mayoría de las naciones de la OCDE, ya que en su mayoría está conformada por personas poco calificadas, mientras que otros países acceden a una mano de obra con un nivel académico superior (Tabla 4.3).

Tabla 4.3

PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE TERCER NIVEL EN RELACIÓN CON LA PEA OCUPADA TOTAL	
Porcentaje	
País	%
Canadá (2003)	41.9
Irlanda (2003)	40.0
Estados Unidos (2003)	36.8
Japón (2003)	36.5
Finlandia	35.1
Bélgica (2003)	33.2
España	31.9
Suecia	29.3
OCDE (2003)	28.2
Francia	26.6
Alemania	24.3
Unión Europea	23.3
México	20.6
Italia	15.0
Portugal	14.1
Turquía (2003)	11.8

Fuentes: OCDE, "The supply of HRST in OECD countries", documento presentado en el Taller de RHCyT, París, 2003.
Base de datos en línea de Eurostat. ec.europa.eu/eurostat.

En 2006, nuestro país contaba en su ARHCyT con 8,688.500 personas; 3.6% mayor que la reportada en 2005. De este Acervo, 53.6% eran hombres y 46.4% mujeres. La proporción de mujeres en el Acervo se incrementó considerablemente ya que en 1999 representaba 44.1%.

De este Acervo, la población que había terminado estudios de tercer nivel y se encontraba ocupada en actividades científicas y tecnológicas (RHCyT), en el año referido ascendió a 3,272.300 personas, cifra 4.9% superior a la del 2005. En otros términos, significa que casi cinco personas de cada diez del Acervo total se encontraba ejerciendo labores científicas, de estos 55% hombres y 45% mujeres.

4.5.2 Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología con estudios de doctorado. El doctorado se ubica en el Nivel 8 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE, 2011 (UNESCO, 2011. p. 61), se constituye en el grado más alto de preparación académica y profesional dentro del SEN; en él se forma personal para realizar investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico; los individuos que alcanzan este nivel poseen competencias para dirigir grupos de investigación e innovación y difundir el conocimiento y ser líderes intelectuales en la sociedad; ostentan un pleno dominio de su especialidad y profundizan en líneas de investigación hasta alcanzar la frontera del conocimiento o el mejoramiento de sus aplicaciones.

De cara a la competitividad científica y tecnológica mundial, la producción de conocimientos por parte de los doctores genera un mejor posicionamiento de las IES, de las entidades científicas del gobierno, los centros de investigación y de las empresas. En organizaciones gubernamentales y no lucrativas, los doctores participan en el diseño y conducción de la política científica y tecnológica, así como en su difusión a través de los medios de comunicación impresos y audiovisuales. Aquellos que laboran en las empresas efectúan trabajos de dirección, promueven unidades de investigación y desarrollo, creación, gestión y administración de empresas con alto valor tecnológico, generación de invenciones y patentes; realización de trabajos de investigación y es personal clave para la toma de decisiones a nivel corporativo.

Los resultados de los trabajos de los investigadores se pueden medir por el impacto que tienen en la sociedad científica, por el volumen de artículos científicos publicados en la literatura nacional e internacional, el número de citas bibliográficas que han reportado sus pares, las referencias sobre las patentes obtenidas por individuos, instituciones o empresas, sobre un producto o proceso desarrollado, así como por la contribución a la formación de nuevas generaciones de científicos e ingenieros.

Dentro de las IES, conducen grupos de investigación, imparten la docencia, llevan a cabo tareas de alta gestión científica, y actividades que conllevan a la investigación original, inédita, innovadora, relacionada con un área de la ciencia y sus aplicaciones; trabajan con sus colegas en la integración de cuerpos colegiados organizados en campos del conocimiento (Figura 4.6).

Figura 4.6

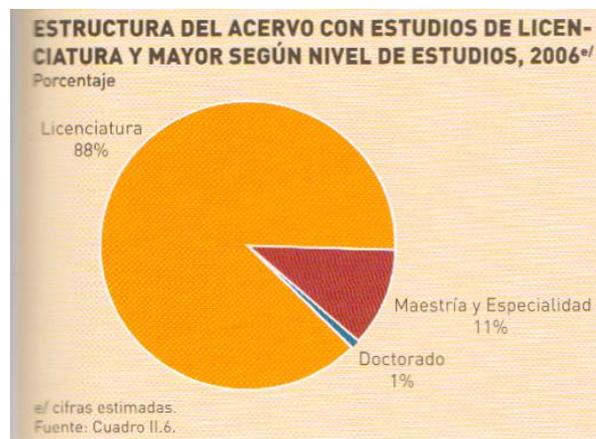
Del desempeño de estos grupos se derivan experiencias que enriquecen la docencia en la licenciatura y el posgrado y en el mejoramiento de la investigación.

Los doctores comparten la jornada laboral en las aulas y laboratorios de las instituciones; ejecutan proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para lo cual integran grupos de investigadores, establecen redes de investigación de científicos y tecnólogos.



Gráfica 4.7

De acuerdo con el Informe del Conacyt (2007c), en el año 2006 los recursos humanos ocupados en actividades científicas y tecnológicas por nivel de escolaridad, el 88.1% poseía estudios de licenciatura, el 10.9% con maestría y el 1% doctorado. Estas cifras dan cuenta de uno de los principales y graves problemas que tiene la ciencia mexicana, el cual tiene que ver con la baja producción de recursos humanos con maestría y doctorado (Gráfica 4.7).



Por área de la ciencia, la mayor parte del acervo de recursos humanos con estudios de tercer nivel, en el año 2006 (Conacyt, 2007c), se encontraba en ciencias sociales con 5 de cada 10; en segundo lugar en ingenierías, con 1 de cada 8; en la tercera posición las ciencias de la salud con 1 de cada 6; el resto se ubicaba en las áreas de las ciencias exactas, agricultura y humanidades con el 15% restante.

En cuanto al número total de investigadores, México en el 2006 contaba con 48,925 (INEGI 2006), de los cuales el 36% se encontraba en las IES, 17% en el gobierno, 44% en el sector productivo y 2% instituciones privadas no lucrativas.

Al respecto Orozco (2010) opina que se tiene grupos de investigadores en todas las áreas, con un alto nivel y su trabajo es reconocido dentro y fuera del país, los estudiantes que

forman son altamente calificados quienes, alcanzan reconocimiento internacional, sin embargo, son muy pocos.

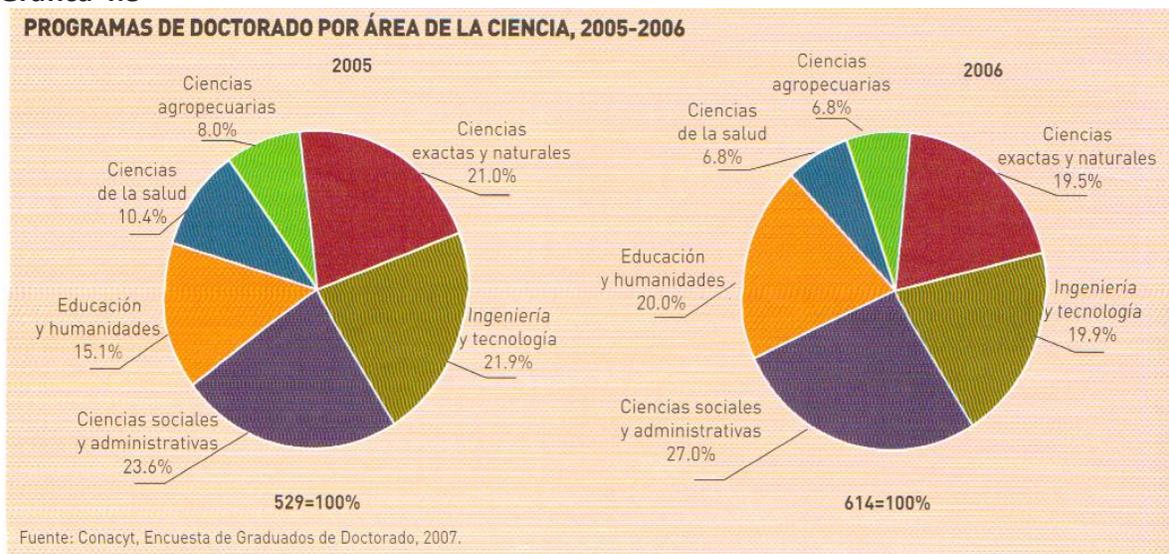
Además Juaristi (2010) señala que el número de estudiantes que deciden cursar carreras científicas es muy bajo, comparado con los de España, Estados Unidos o Brasil. De dos millones de estudiantes de educación superior, apenas 30 o 35 mil se deciden por carreras científicas. Esta situación incide en un número bajo de profesionales que continúan estudios de doctorado que los convertiría en investigadores.

En suma, el acervo de recursos humanos altamente capacitados se ha incrementado significativamente durante la última década. No obstante, el crecimiento ha partido de bases iniciales reducidas, los recursos humanos son escasos y su orientación es fundamentalmente hacia la investigación básica y aplicada, debido a la debilidad del sector productivo del país para generar una demanda de estos recursos.

4.5.3 Programas de doctorado y graduados. En el 2006 (Conacyt, 2007c), 902 IES operaban 5,322 programas de posgrado. El 23.3% de ellas impartía programas de especialización, 65.2% de maestría y el 11.5% (183 instituciones) de doctorado. El 68.9% eran instituciones públicas y 31.1% privadas.

En el año mencionado, de un total de 614 programas de doctorado, únicamente el 36.8% se encontraban registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). De ellos 27% correspondían a ciencias sociales y administrativas; 20% a educación y humanidades; 19.9% a ingeniería y tecnología; 19.5% a ciencias exactas y naturales; 6.8% a ciencias de la salud y 6.8% a ciencias agropecuarias (Gráfica 4.8).

Gráfica 4.8

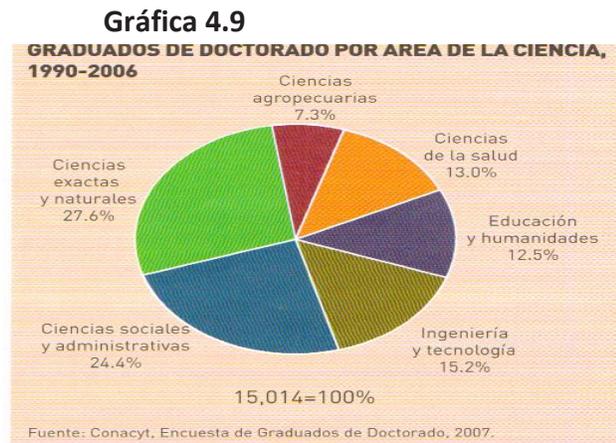


A continuación, de acuerdo con lo reportado por el Conacyt (2007c), se analiza el comportamiento y evolución de los graduados en doctorado durante el periodo 1990-

2006. El porcentaje de graduados en el doctorado es un valioso indicador para medir la eficiencia terminal de los programas de estudio y conocer el flujo de recursos humanos que el país produce encaminados a actividades académicas. El número de graduados en el periodo señalado fue de 15,014, de las cuales, el 1.8% se graduó en IES públicas y el 8.2% en privadas. La tasa media de crecimiento anual de los graduados, en este periodo, fue de 15.7%, superando así al número de graduados a inicios de 1990.

Según el área de los programas de estudios de doctorado, el promedio de graduados por año, en ciencias de la salud fue de 46, 34 en ciencias exactas y naturales, 22 en sociales y administrativas, 26 en agropecuarias, 19 en ingeniería y tecnología y 15 en educación y humanidades.

De un total de 15,014 graduados de doctorado, la distribución por área de la ciencia se dio en las siguientes proporciones: en Ciencias exactas y naturales 27.6%, ciencias sociales y administrativas 24.4%, ingeniería y tecnología 15.2%, ciencias de la salud 13%, educación y humanidades 12.5%, y ciencias agropecuarias 7.3%. (Gráfica 4.9).



A lo largo del periodo, las áreas que mostraron un avance mayor y constante en la titulación de doctores, fueron las ciencias exactas y naturales, las sociales y administrativas. (Figuras 4.7 y 4.8).

Figura 4.7

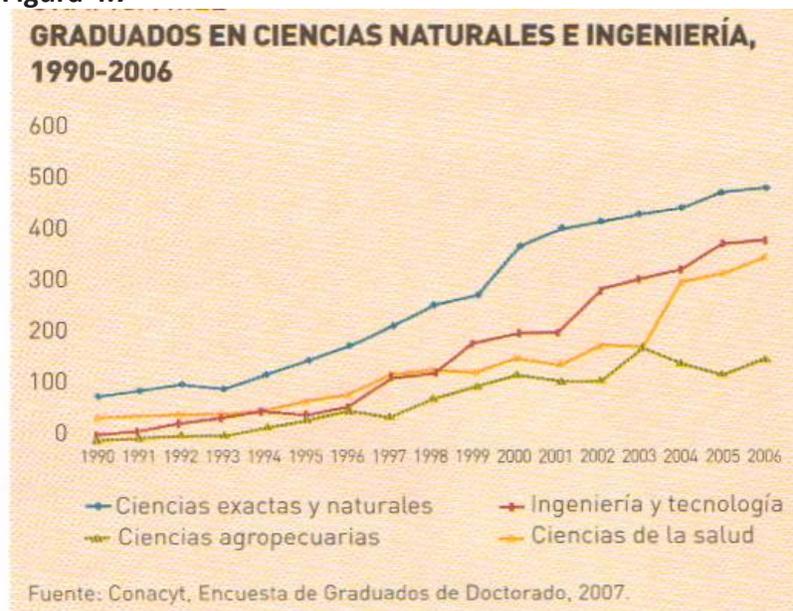


Figura 4.8



Tabla 4.4

Al comparar la producción de graduados con la alcanzada por países de mayor e igual desarrollo que el nuestro, permite apreciar la dimensión del esfuerzo que el país realiza en este campo. Los datos muestran que la producción de doctores en México es insuficiente en comparación con la producción de otros países. En 2006, en el país existían 2,085 doctores; el 0.5 investigadores por cada 10,000 de la población económicamente activa, en comparación con Brasil que contaba con 1, Estados Unidos con 3, Corea 4 y España con 4.2. (Tabla 4.4).

País	Número de doctores/año (Graduados)	Graduados 10,000 de la PEA*
España	8,250	4.2
Corea	9,254	4.0
EUA	44,436	3.0
Brasil	9,366	1.0
México	2,085	0.5

* Población Económicamente Activa.
 Nota: Los datos de graduados son estimaciones propias, excepto Brasil.
 Fuentes: Conacyt: Encuesta de Graduados de Doctorado, 2007.
 Coordinación General de Indicadores, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, 2007.
 Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de España, 2007.
 NSF, Science and Engineering Awards, 2005.
 RICYT. El Estado de la Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos, 2006.
 OECD, Main Science and Technology Indicators, 2007/1.

Conocedores en la materia sostienen que los países que muestran mayores proporción de doctores, por lo general, otorgan mayor importancia a la calidad de los programas de doctorado; fomentan las vocaciones científicas y tecnológicas en los jóvenes de los diferentes niveles educativos con especial énfasis en el posgrado; llevan a cabo una política de formación de científicos e ingenieros en las universidades extranjeras con reconocido prestigio académico; son líderes en la frontera del conocimiento en varios campos; han consolidado a los profesionales en la solución de las necesidades nacionales, además de posicionarse en temas de vanguardia.

4.5.4 Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional SEP-Conacyt. Los esfuerzos del Conacyt y de la SEP para reconocer la calidad de los posgrados en México, se iniciaron en la década de los 90 con el Padrón de Excelencia vigente hasta el 2002. Posteriormente se creó el Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (PFPPN) vigente hasta 2006.

Actualmente se encuentra operando el Programa Nacional de Posgrados Calidad (PNPC) con dos líneas de aplicación de fondos. La primera es el Padrón Nacional de Posgrado (PNP) que se constituye para reconocer la buena calidad de los programas de maestría y doctorado. Contiene dos categorías: los programas Competentes a Nivel Internacional y los Consolidados. El segundo componente es el Programa de Fomento a la Calidad (PFC), también con dos niveles: los programas en consolidación y los programas de reciente creación (Conacyt, s. f.c).

Las dos orientaciones de programas de posgrado tienen que ver con aquellos que promueven la formación profesional y los orientados a la formación para la investigación. Las dos promueven la articulación investigación-vinculación; de esta manera para su evaluación se toma en cuenta dichas orientaciones y la manera en que enriquecen la formación integral de los individuos, así como la misión y la visión de las instituciones.

En mayo de 2008, el Programa Nacional de Posgrados Calidad (PNPC), había incorporado 1,021 programas cuando en 2001 eran solamente 150 los acreditados. En el 2008 el 73.2% (748) se encontraba en el Padrón y el 26.8% (273) estaban en proceso de consolidación, en vías de ser acreditados o eran de reciente creación.

Del total de programas del PNPC (1021), en 2008, 68.3% (698) se impartían en instituciones de los estados y 31.6% (323) en el D. F.; 75.6% (772) incidían en el desarrollo de la investigación y uno de cada cuatro se destinaba a formar profesionales con alta especialización. El 42.1% se imparte en universidades públicas estatales; 35.8% en universidades públicas y centros federales; 9.2% en centros Conacyt; el 8.4% en IES particulares y 4.1% en institutos tecnológicos. En cuanto al campo del conocimiento, 48.65% corresponde a ciencias aplicadas, 20.6% a ciencias básicas y 30.1% a humanidades y ciencias sociales. En el año mencionado solamente el estado de Campeche no contaba con un posgrado acreditado por CONACYT; en 2001 eran 14 (Gago, coord., 2012).

Algunos programas de posgrado no están formando investigadores de acuerdo al perfil que requiere el SNI, cuenta de ello son las apreciaciones que formulan los investigadores dentro del estudio de Fresan (2003), en donde exponen que: que una de las cosas que menos importa ahora, es la formación y la investigación de excelencia. Es muy evidente el deterioro de la educación formal y de la investigación que han sido relegadas por la administración; en las instituciones hace falta una cultura para formar y apoyar recursos humanos valiosos; aún existen investigadores “milusos” y hay muchas oportunidades para ser “doctor patito” desplazando así a la gente especializada; faltan modelos y tradición para establecer la figura y el rol del profesor-investigador, y para fundar la universidad de

investigación; persiste la apatía por integrar grupos multidisciplinarios e interinstitucionales.

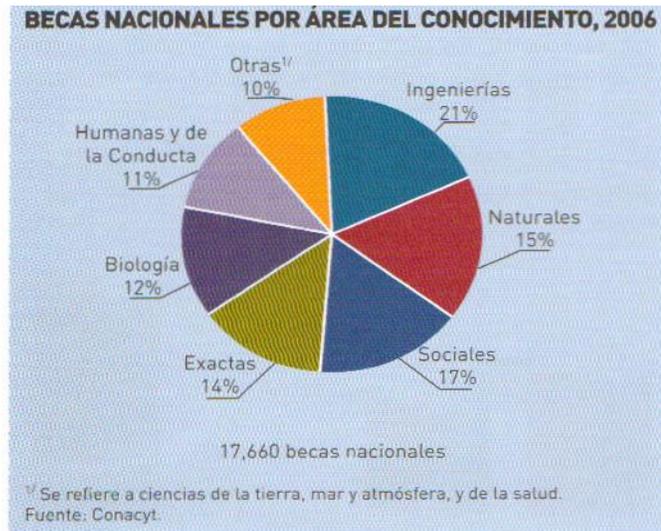
La política sobre ciencia, tecnología e innovación, ha logrado incrementar el acervo de recursos humanos, pero ha sido incapaz de generar espacios en donde se pueda utilizar y aplicar las capacidades de la maestría y del doctorado. La falta de nuevas plazas para insertar a los jóvenes investigadores recién egresados de un posgrado es un problema que requiere solución en el corto plazo, de lo contrario se los perdería ya que ante este panorama prefieren emigrar. En general no existen mecanismos de absorción de nuevos investigadores por el SNI. Las universidades y centros de investigación no cuentan con dichos esquemas. El envejecimiento de la planta de investigadores en las grandes universidades de México, donde se concentra la mayoría de estos recursos es un hecho, y esto refleja la falta de mecanismos que permitan a los investigadores jóvenes acceder al sistema.

De acuerdo con Gago (coord.)(2012), las principales limitaciones del Padrón de Posgrados, radican en que persiste insuficiencia en la oferta de posgrados de alta calidad en áreas innovadoras del conocimiento, cuya demanda es creciente. Además hace falta: fortalecer la internacionalización de los posgrados, la cooperación entre las instituciones educativas y la vinculación de éstas con los sectores sociales; intensificar los esfuerzos para promover la movilidad de estudiantes y académicos; hace falta mejorar las condiciones de equidad para los estudiantes de posgrado en algunas entidades federativas; y establecer indicadores por áreas del conocimiento cuyos estándares sean compatibles con los internacionales.

4.5.5 Becas para estudios de posgrado. Durante el 2006, el Conacyt otorgó 20,111 becas a estudiantes de posgrado, 4.5% más que en el 2005. El incremento se debió al aumento de programas de posgrado incorporados al Padrón. El porcentaje de becarios nacionales se incrementó en 6.4%; mientras que los apoyos a becarios extranjeros disminuyeron 7.3%. Del total de estudiantes apoyados, el 12% realizó estudios en el extranjero y el 88% en instituciones nacionales. Mediante el Programa de Becas, en 2006, recibieron apoyo 9,017 estudiantes de doctorado, 10,593 de maestría y 501 de otros niveles de estudio. Los apoyos para estudios de doctorado crecieron 9.7%, respecto al año anterior; los de maestría aumentaron 1.1%.

En 2006, de los 17,660 becarios nacionales el mayor porcentaje se concentró en las ingenierías con 21%, seguido de las ciencias sociales con 17%, naturales con 15%, exactas con 14%, biología 12%. Las becas nacionales se repartieron para apoyar a 6,828 estudiantes de doctorado; 10,379 de maestría y 453 de postdoctorado, licenciatura y especialidades. En relación al 2005, las becas del doctorado crecieron en 14.5% y de maestrías 2% (Gráfica 4.10).

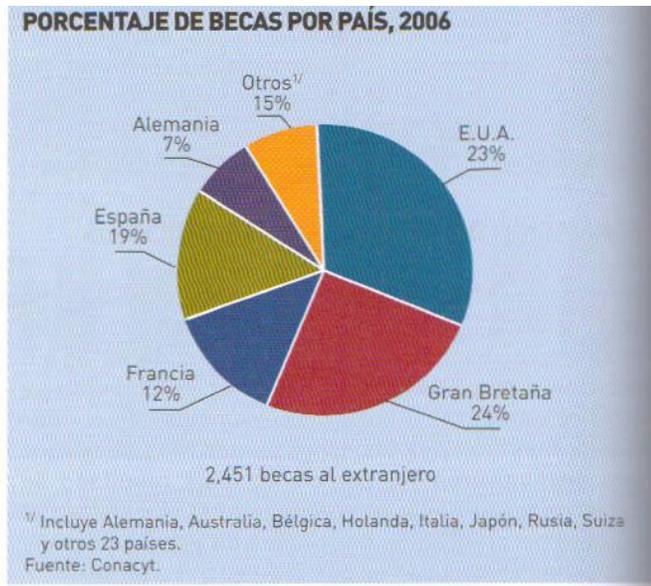
Gráfica 4.10



En 2006, 52.4% de los becarios cursaron estudios en la UNAM, los Centros Públicos Conacyt, el Cinvestav, la UAM y el IPN. Esta concentración se explica, en parte, porque estas instituciones contaban con 283 programas de posgrado registrados en el Programa Nacional de Posgrado, representaban el 41.6% del total de programas registrados en el Padrón.

Gráfica 4.11

En 2006, el porcentaje de becarios apoyados para realizar estudios en el exterior disminuyó 7% respecto del 2005. Los principales países de destino de los becarios mexicanos fueron Gran Bretaña (23.9%) y Estados Unidos (23.6%), seguidos por España 19.3%, Francia 11.8%, Alemania 7.1% y Canadá 6.9%. Del total de becas para estudios en el extranjero 2,189 correspondieron a estudios de doctorado y 214 de maestría, el resto se asignó para becas de especialidades y posdoctorado (Gráfica 4.11).



Se firmaron 26 convenios con instituciones educativas del extranjero en beneficio de la formación de recursos humanos de alto nivel, los cuales permiten reducir los costos de los becarios mexicanos y fortalecer la colaboración científica internacional.

4.5.6 Formación temprana de estudiantes para las ciencias. Dos de las grandes diferencias del Acervo de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología (ARHCyT) de México en comparación con el ARHCyT de otros países, de la cual se hizo alusión en el inciso 4.5.1, es el bajo nivel educativo alcanzado por un lado y la baja calidad de dicha formación por el otro. Con relación al primer tema en dicho inciso se hizo notar la baja proporción de estudiantes que terminan la secundaria, el bachillerato y que ingresan a la universidad.

Al respecto, según de la Peña, el problema del bajo nivel educativo es estructural. Afirma que:

Los problemas en la ciencia, son síntomas de problemas estructurales, más profundos: el problema de la ciencia empieza en la educación básica, en donde México ocupa el último lugar de la OCDE. Según la OCDE, el indicador social que mejor predice el aprovechamiento de los estudiantes, [...], es el grado de preparación de sus madres; lo que demuestra que el problema es estructural: mientras el grado de educación de la sociedad sea bajo, el nivel de aprovechamiento de los estudiantes seguirá siendo bajo. (2010 p. 146).

Según la OCDE (2008b), en México dos tercios de la población no finaliza estudios de secundaria y bachillerato; únicamente un tercio de los egresados de dichos estudios ingresa a la universidad. Resultado muy pobre si se compara con el promedio alcanzado por los países de la OCDE, que es de dos tercios. Además sólo 2% de los egresados de universidades ingresa al posgrado, comparado con 17% en promedio, en países de la OCDE.

Respecto de la baja formación de los estudiantes mexicanos en el nivel de media superior, las evidencias se encuentran en los resultados de las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés). De acuerdo con los datos reportados en el Panorama Educativo de México (Robles, et al. 2008), el porcentaje de estudiantes de 15 años ubicados en los niveles 0 y 1 de desempeño en las competencias de lectura (2000), matemáticas (2003) y ciencias (2006) evaluadas por PISA según países de referencia en los años citados, fue de 44, 66, y 51 respectivamente. Frente al promedio de los países de la OCDE que en las competencias de lectura la proporción fue de 18%, en matemáticas 21% y en ciencias 19% en los años referidos (Tabla 4.5).

Tabla 4.5 Porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles 0 y 1 de desempeño en las competencias de lectura, matemáticas y ciencias, 2000, 2003, 2006.

Competencias/ Año	Brasil	Canadá	Chile	España	USA	Argentina	Uruguay	México	Prom. OCDE *
Lectura 2000	56	10	48	16	18	44	n. a.	44	18
Matemáticas 2003	75	10	n. d.	23	26	n. a.	48	66	21
Ciencias 2006	61	10	40	20	24	56	42	51	19

* OCDE. Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo. n. a. No aplica. n. d. No hay dato.

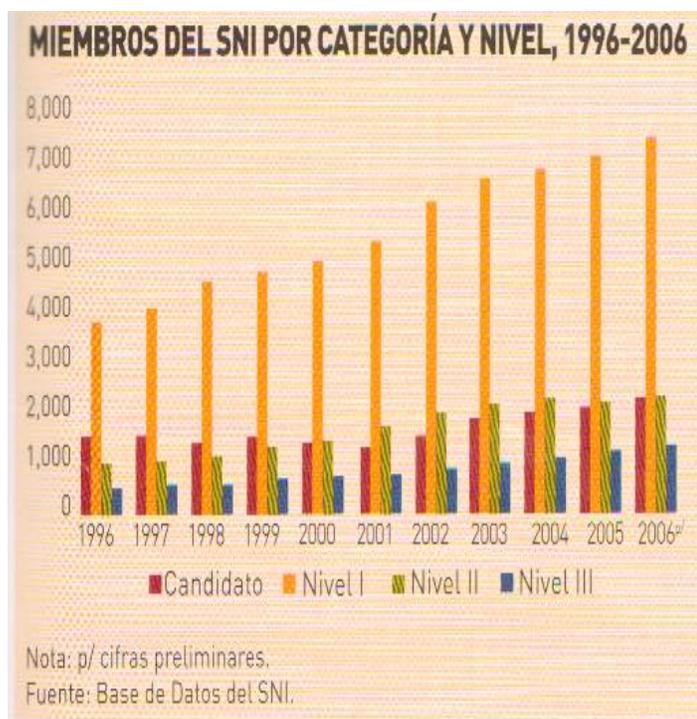
Fuente: Robles, H. et al. (2008).

Frente al promedio de la OCDE -18% en lectura, 21% en matemáticas y 19% en ciencias-, los resultados hacen ver que son muy elevadas las proporciones de estudiantes que cursan el primer año de educación media superior y que se encuentran ubicados en los niveles más bajos de dichas competencias. Por una parte, de acuerdo a la definición de las competencias, se hace notar que grandes cantidades de estudiantes recién egresados de la educación básica el Sistema Educativo Nacional no los formó para resolver los problemas de la vida cotidiana. En segundo término, carecen de las habilidades mínimas para comprender, evaluar y resolver situaciones que tienen que ver con los fenómenos propios de la sociedad, la economía y la naturaleza. Esta situación prevalece también en los bachilleratos de las universidades públicas.

4.6 Problemática del Sistema Nacional de Investigadores. Toda vez que en los capítulos dos y tres se abordaron las características del SNI, así como sus fortalezas y debilidades, en los próximos párrafos se darán a conocer los problemas respecto de su evolución, su estructura por nivel de estudios, por la edad, por institución y por entidad federativas.

Gráfica 4.12

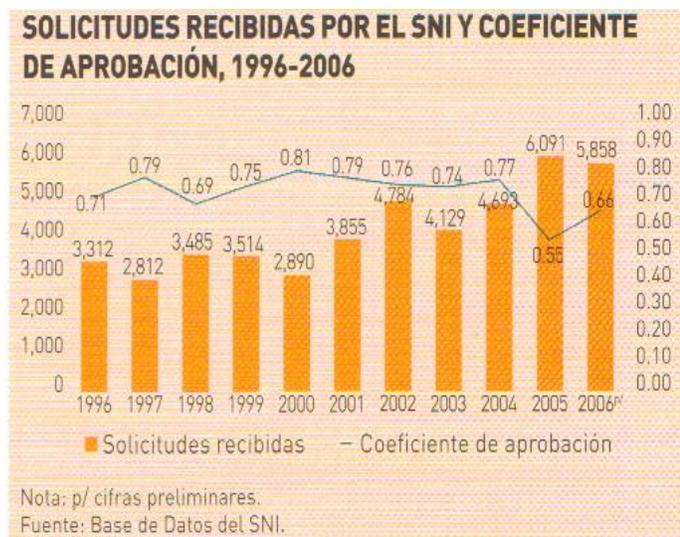
4.6.1 Evolución del SNI por categoría y nivel. En 1984 el total de investigadores nacionales ascendía a 1,396, al primer trimestre de 2008, el SNI contaba con 14,681, cifra que significa un crecimiento del 950% (Conacyt, 2007c) En la década de 1996 al 2006 el crecimiento promedio anual fue de 16%. Especialmente a partir del cuatrienio 2002-2006 la cantidad de investigadores ha mostrado una tendencia creciente respecto de los periodos anteriores. En 2006, los miembros del Sistema aumentaron de 12,0968 a 13,485; dicho aumento significó el 1% en relación con 2005. En ese año el padrón del SNI quedó conformado por 2,386 candidatos a investigador nacional; 7,567 investigadores Nivel I; 2,429 de Nivel II y 1,103 de Nivel III. (Gráfica 4.12).



De igual forma el coeficiente de solicitudes recibidas respecto de las aprobadas en 2005 fue de 0.55 en 2006 creció 20%. Durante el período de 1996-2006 el coeficiente de aceptación en las siete áreas ha presentado una tendencia relativamente al alza, a

excepción del área de biotecnología y ciencias agropecuarias las cuales mostraron un comportamiento menos consistente (Gráfica 4.13).

Gráfica 4.13



4.6.2 Evolución del SNI por área del conocimiento. De los 13,485 miembros del SNI registrados en el año 2007, 2,277 formaban parte de área de físico-matemáticas; 2,179 de biología y química; 1,429 de medicina y ciencias de la salud; 2,169 de humanidades y ciencias de la conducta; 1,854 de ciencias sociales; 1,586 de biotecnología y ciencias agropecuarias; y 1,991 de Ingeniería. En comparación con 2005, las áreas que más crecieron fueron biología y química e ingeniería, las cuales reportaron 15 y 12% de incremento respectivamente (Conacyt, 2007c), (Tabla 4.6).

Tabla 4.6. Miembros del SNI por área de la ciencia, 1998-2007

Año	I. Físico Matemáticas y de la Tierra	II. Biología y Química	III. Medicina y Ciencias de la Salud	IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta	V. Ciencias Sociales	VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	VII Ingeniería	TOTAL
2005	1,968	1,776	1,168	1,798	1,369	1,257	1,568	10,904
2006	2,074	1,891	1,343	1,964	1,608	1,441	1,775	12,096
2007 ^{p/}	2,277	2,179	1,429	2,169	1,854	1,586	1,991	13,485

Fuente: Conacyt (2007c).

4.6.3 En 2007 la edad promedio de los candidatos e investigadores nacionales era de 51 años; la edad promedio mínima era de 48 en ingeniería y la máxima de 54 en humanidades y ciencias de la conducta. Entre los candidatos la edad promedio era de 38, lo cual revela que los investigadores mexicanos, según el SNI (Conacyt, 2007c), se incorporan formalmente a la labor científica un poco tarde, a los 38 años, mientras que en otros países lo hacen a los 30 una vez que obtienen el doctorado.

Bolívar Zapata, sobre la planta de investigadores nacionales advierte que “la plantilla de investigadores en el SNI en México está envejeciendo. Deben contratarse nuevos investigadores y crear nuevos espacios de investigación” (2010, p. 37).

En este sentido, Herrera, (2010) afirma que “nadie se jubila porque las condiciones para la jubilación no son dignas para los investigadores. Eso crea el problema de que, aunque existan espacios, la plantilla se va envejeciendo” (p. 53).

Bensusán (2013, coord.), dentro del *Estudio sociológico sobre las perspectivas de jubilación de los miembros del SNI*, plantea que más de 90% de integrantes del SNI perciben la jubilación como una amenaza a su nivel de vida. Sólo 23% de los encuestados dijo que el salario -sin estímulos- y las prestaciones “representan más de 75% de su ingreso anual total; para casi la mitad no representan más de 50%.”

Según Bensusán (2013, coord., p. 23), tal apreciación se explica por la “pérdida de ingresos al momento del retiro debido a la diferencia entre el monto de la jubilación esperada y su último ingreso, incluyendo remuneraciones, estímulos por investigación y docencia, y otras prestaciones pecuniarias”, como gastos médicos.

Otro problema aunado a la falta de investigadores es la fuga de cerebros, Beyer comenta que “la formación de los investigadores se completa en instituciones extranjeras, por lo que muchos deciden quedarse trabajando en el extranjero y sólo unos pocos se reintegran a las instituciones mexicanas de excelencia” (2010, p. 58).

4.6.4 La estructuración del SNI por nivel de estudios de los investigadores, en los últimos años, se ha caracterizado por un crecimiento constante del número de investigadores con doctorado; situación que ha sido resultado de los cambios en las políticas de ingreso y permanencia en el Sistema. En 2007, de un total de 13,485 investigadores en el SNI por nivel de estudios, se integró con el 90.7% (12,236) con doctorado; 59% (790) con maestría; y 3.4% (459) con licenciatura u otro tipo de estudios. La mayor cantidad de doctores se concentró en el Nivel I con 6,930 y la mínima 1,014 en el Nivel III (Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Miembros del SNI por nivel de estudio, 2007

Grado de Estudio	Candidatos	Investigador Nacional				Total	%
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	Subtotal		
Licenciatura	41	98	11	21	130	171	1.3
Maestría	317	366	69	38	473	790	5.9
Doctorado	1,987	6,930	2,305	1,014	10,249	12,236	90.7
Otros	41	173	44	30	247	288	2.1
TOTAL	2,386	7,567	2,429	1,103	11,099	13,485	100

Fuente: Conacyt (2007c).

4.6.5 Evolución del SNI por institución de adscripción. En 2008, el orden de los diez principales sectores con un mayor número de miembros del SNI ocurrió de la siguiente forma: las universidades públicas estatales concentraron el mayor porcentaje con 29.8%, equivalente a 4,386 académicos. Entre las instituciones con el mayor número de investigadores fueron la Universidad de Guadalajara, Benemérita de Puebla, Autónoma de Nuevo León, Michoacana, Autónoma del Estado de Morelos y Autónoma de San Luis Potosí. En estas IES predominaron los investigadores del Nivel I, seguidos de los Nivel II, los candidatos y los del Nivel III.

El segundo lugar lo ocupó la UNAM con 22.4% y 3,294 investigadores; y en tercer lugar los centros Conacyt con el 9.1% y 1337 investigadores. Con menos porcentajes se ubicaron el IPN-Cinvestav, Institutos Tecnológicos Públicos, Universidades particulares, UAM, sector salud otras instituciones públicas y empresas (Tabla 4.8).

Tabla 4.8. Investigadores Nacionales por sectores, 2008

Sector	Abs.	%
Universidades públicas estatales	4,386	29.88%
Institutos tecnológicos públicos	253	1.72%
Universidades particulares	595	4.05%
UNAM	3,294	22.44%
UAM	800	5.45%
IPN y Cinvestav	1,289	8.78%
Centros Conacyt	1,337	9.11%
Sector Salud	981	6.68%
Otras instituciones públicas	1,334	9.09%
Empresas	69	0.47%
Otros	343	2.34%

Fuente: Conacyt, (2008).

4.6.6 Evolución del SNI por entidad federativa. Desde su creación el SNI se ha caracterizado porque la mayoría de sus miembros se concentran en instituciones del Distrito Federal. En 1984 representaban el 80% del total. En 2006, el Distrito Federal captó 44% y las entidades federativas el 56% restante. Las entidades en donde reside el mayor número de investigadores nacionales son los estados de México, Morelos, Jalisco, Puebla y Nuevo León, que en conjunto suman 3,206 miembros y representan el 24% del total nacional. Estos investigadores se concentraron principalmente en las áreas VII, VI, IV y V. Su distribución por categoría y nivel muestra que en el Nivel I se encuentra el 58%, los candidatos a investigador representa el 20%, el Nivel II el 16 % y el Nivel III el 6%.

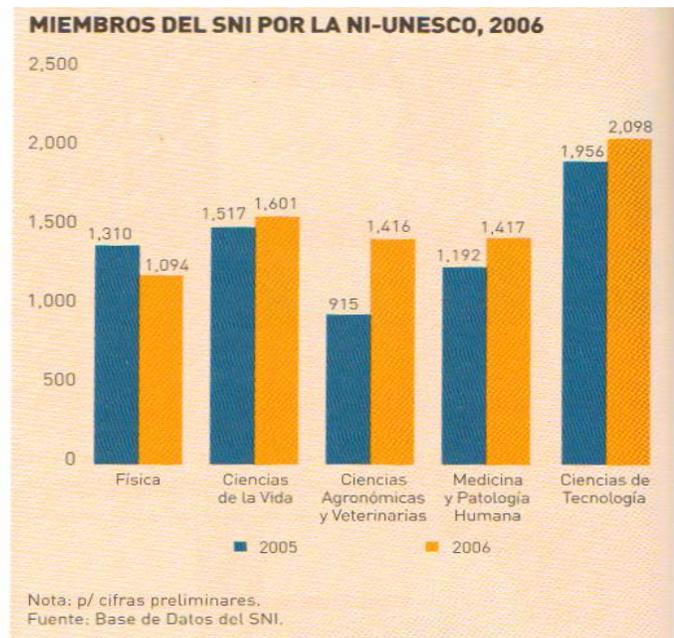
Aunque el SNI es ampliamente reconocido y valorado en la comunidad académica, su operación no ha estado exenta de críticas. Entre éstas cabe mencionar: la de fomentar el trabajo individualizado; la de tener un carácter elitista que tiende a favorecer a los investigadores e instituciones más desarrolladas y consolidadas; y la de sustentar las

evaluaciones en una serie de criterios que tienden a valorar la cantidad antes que la calidad de la investigación.

4.6.7 Evolución del SNI de acuerdo con la Nomenclatura Internacional de la UNESCO.

Para el 2006, de los 24 campos del conocimiento del Catálogo NI-UNESCO,¹⁵ los más representativos fueron los de física, ciencias de la vida, ciencias agronómicas y veterinarias, medicina y patología humana, y ciencias de la tecnología, los cuales concentraron el 57% de los investigadores de SNI. Cabe destacar que en comparación con 2005, el campo de conocimiento que registró un incremento importante en 2006, fue el de ciencias agronómicas y veterinarias del orden de 55% (Gráfica 4.14).

Gráfica 4.14



4.7 Grado de desarrollo de los cuerpos académicos. Un cuerpo académico es un grupo de profesores-investigadores de tiempo completo, cultivan una o varias líneas de investigación en temas disciplinarios o multidisciplinarios y realizan un conjunto de objetivos y metas académicos, imparten uno o varios programas educativos afines a su especialidad en la educación superior, en actividades de tutoría a estudiantes y de gestión académica, llevan una intensa vida colegiada.

Un **cuerpo académico consolidado** se caracteriza porque la totalidad o la casi totalidad de los profesores investigadores que lo conforman poseen doctorado, su producción académica es de alto nivel y con estándares internacionales, en él se lleva a cabo una

¹⁵ El Catálogo NI-UNESCO 2001, permite clasificar rápidamente la información de investigadores, proyectos, becas y apoyos del Conacyt. Se compone de 24 campos del conocimiento, 240 disciplinas y 2,114 especialidades.

intensa vida colegiada, se realizan actividades académicas conjuntas entre sus miembros y se participa en redes de colaboración e intercambio académico. Casi totalidad de sus miembros cuenta con el reconocimiento del perfil deseable de un profesor de educación superior (Rubio, 2006, p. 118).

Los cuerpos académicos deben formarse en el marco de las políticas institucionales, la transmisión del conocimiento, la formación de recursos humanos en los niveles propios de la institución, discusión y construcción de consensos alrededor de iniciativas que tiendan al óptimo desarrollo de las funciones académicas. En el 2006 la SEP fomentó el desarrollo de sus cuerpos académicos a fin de lograr su consolidación, dar continuidad a las políticas en esta materia e incrementar sus capacidades para la investigación y el desarrollo tecnológico.

La evolución del número de cuerpos académicos en las universidades públicas estatales, UPN y la UAM, en el periodo 2002-2006, pasó de 32 en el primer año a 239 consolidados en el segundo año y en 23 universidades públicas estatales así como en la UAM; de 170 a 552 en vías de consolidación en 39 universidades; y en formación de 1,385 a 2,499 respectivamente en los años citados.

En el periodo estudiado, respecto de los cuerpos académicos consolidados y en vías de consolidación, el mayor incremento ocurrió en las ciencias naturales y exactas al pasar de 23 en 2002 a 97 en 2006, seguida de las ingenierías las cuales crecieron en los mismos años de 3 a 47. La menor cantidad de cuerpos académicos consolidados y en proceso de consolidarse se dio en las ciencias agropecuarias apenas con 17 y 43 respectivamente (Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Número de cuerpos académicos consolidados y en proceso de consolidación en universidades públicas estatales, por área del conocimiento, 2002-2006*

Áreas de conocimiento	Consolidados		En proceso de consolidación	
	2002	2006	2002	2006
Cs. Agropecuarias	1	17	23	43
Cs. de la salud	3	27	14	62
Cs. Naturales y exactas	23	97	70	165
Cs. Sociales y administrativas	2	30	12	111
Educación, humanidades y arte	2	21	21	67
Ingeniería y tecnología	3	47	30	104
Total	34	239	170	552

* Elaboración propia con base en Rubio Oca (2005).

Para la consolidación de grupos de investigación el Conacyt (2007c), a través del Programa de "Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación" financia la repatriación, retención de investigadores y las estancias de consolidación de profesores visitantes.

4.8 REDES DE COLABORACIÓN ENTRE CUERPOS ACADÉMICOS. Los integrantes de cuerpos académicos consolidados forman parte de Redes Temáticas de Colaboración Académica nacionales e internacionales.

Red Temática es “la asociación de investigadores o personas que tienen un interés común (Área Temática de la Red) y la disposición para colaborar y aportar sus conocimientos y habilidades para impulsar sinérgicamente el tema de su interés, en el marco del Convenio de Integración de la Red Temática” (Conacyt, 2009d). En este tipo de redes se han definido 14 áreas temáticas estratégicas cuyos resultados deberán brindar soluciones de alto impacto al desarrollo del país y al bienestar de su población.

Entre sus objetivos se encuentran propiciar interacciones científicas estables y permanentes, fortalecer capacidades académicas, potenciar las líneas generales de actividad científica, propiciar el intercambio y la movilidad del personal académico y de estudiantes, formar recursos humanos de alto nivel, intercambiar información científica y técnica, consolidar iniciativas y líneas de colaboración, rentabilizar los recursos existentes, facilitar el desarrollo científico y tecnológico.

Para cada Red se han firmado convenios de integración, con el propósito de llevar a cabo trabajos tales como: estudios y diagnósticos que presenten el “estado del arte” los retos y las oportunidades existentes en México materia de la Red; elaborar un catálogo de recursos humanos, programas de formación e infraestructura en México; análisis de proyectos académicos multi-institucionales en ciencia básica u orientada, de interés e importancia nacional argumentando y sustentando su viabilidad; diseño y ejecución de proyectos en ciencia aplicada susceptibles de lograr la vinculación con el sector público y privado; elaboración de un Proyecto Nacional de desarrollo de la investigación científica y tecnológica en el tema.

A partir de las redes nacionales los científicos tienen oportunidad de participar en la “Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología” (REDNACEYT, s.f.), esta red científica es una organización civil “que representa a los consejos y organismos que tienen a su cargo la implementación de políticas públicas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas del país. [Su] misión es identificar, discutir y proponer iniciativas que fomenten mejores prácticas en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, en los sectores público, social y privado, a fin de resolver problemas muy específicos en el marco de las políticas estatales en estas materias”

Las acciones que llevan a cabo la REDNACEYT, están relacionadas con el Observatorio de Ciencia y Tecnología, Cartera Nacional de Demandas, información científica y tecnológica a través del Sistema de Indicadores, asesoría en proyectos de planeación y desarrollo científico y tecnológico, apoyo a proyectos de divulgación de la ciencia, Orientación y apoyo para la búsqueda de financiamiento a proyectos de investigación, asesoría en proyectos de innovación tecnológica, diagnóstico de la estructura y funcionamiento de los

Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, propuesta de federación de la ciencia y la tecnología.

En 2009 existían 12 Redes Temáticas Conacyt (de la Peña, 2009), integradas por investigadores, tecnólogos, empresarios y aprobadas por el Consejo Asesor de Redes Temáticas.

A través de la Academia Mexicana de Ciencias (s.f.), los científicos nacionales mantienen nexos con redes internacionales de investigación, tales como: el Panel Inter académico de Asuntos Internacionales (IAP), *National Academy of Sciences*, *Interamerican Network of Academies of Sciences* (IANAS), *Royal Society of London*, Comunidad Científica del Caribe, Academias de Ciencias del Grupo G8+5, *International Council for Science* (ICSU).

Para el fomento de las redes científicas la SEP las ha clasificado en: redes Internacionales Generales y Regionales, Nacionales Generales y Regionales. En el 2006, con apoyo del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) se reconocieron 80 Redes por área y disciplina de 25 instituciones nacionales participantes, así como de universidades de Francia, Gran Bretaña, España, Canadá y Estados Unidos. Además de estas redes existe la Red de Macro-Universidades conformada por diversas universidades mexicanas y de Latinoamérica, la cual está coordinada por la UNAM. Los cuerpos académicos en ciencias exactas y naturales, en ingeniería y tecnología, son los más destacados en la formación de nodos de Redes.

Por otro lado, en el marco de la operación del Programa de Movilidad de Educación Superior en América del Norte (Promesan), se crearon 38 consorcios, integrados cada uno por tres o más instituciones de cada país participante (Estados Unidos, Canadá y México), de los cuales al menos nueve poseen las características propias de las redes temáticas. De esta manera, mediante la conformación de redes de cuerpos académicos e instituciones, así como de consorcios, se está propiciando la internacionalización de la educación superior mexicana.

A pesar de los avances sobre la formación y consolidación de las redes en investigación, en documento "El debate de la ciencia en México" (FCCyT, 2010a) los expertos en investigación señalaron que uno de los principales problemas sobre la ciencia radica en la dificultad de trabajar en red para producir ciencia aplicada.

Se plantea que la forma de trabajo en red a nivel interinstitucional es operativa cuando se hace investigación en ciencia básica, pero el trabajo en red en investigación aplicada es muy limitada y se dificulta ya se requiere de riguroso secreto en el avance de un proyecto (Sánchez, 2010, p. 130).

4.9 FORTALEZAS Y DEBILIDADES RESPECTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. En el presente apartado se exponen los datos más importantes que corresponden a la producción de publicaciones científicas nacionales del año 2006, en

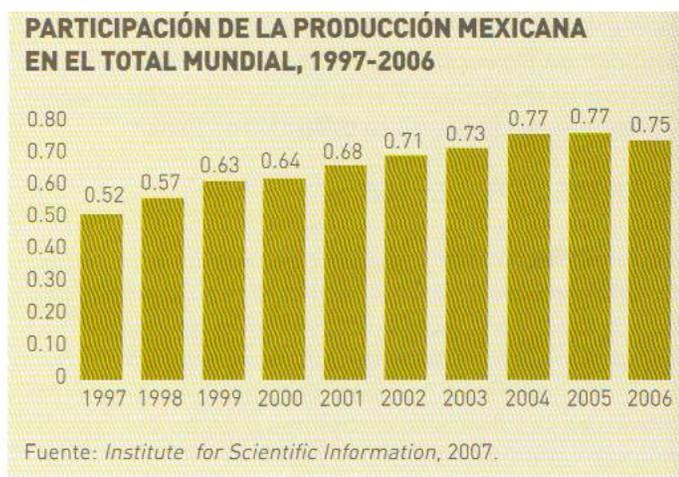
algunos casos el análisis abarca el periodo 1997-2006. Se toma como referencia el Informe de Conacyt (2007c). La información suministrada por el Consejo se fundamenta en los resultados del *Institut for Scientific Information (ISI)*,¹⁶ organismo que procesa la base de datos más completa, sobre el arbitraje de publicaciones científicas. También se agregan los resultados de la *Webmetría*, rama que mide la producción científica y tecnológica y el grado de divulgación a través de Internet.

En el ISI se aborda la estructura, evolución de los artículos científicos elaborados por investigadores nacionales, su crecimiento e influencia en diversas disciplinas del conocimiento y se realiza una comparación de estos aspectos con países miembros OCDE y latinoamericanos.

De acuerdo con el Conacyt (2007c), la calidad de producción científica se puede realizar a partir del “análisis bibliométrico,” (ya analizado en el capítulo 2), se efectúa con base en indicadores tales como: número de artículos y citas¹⁷ de una publicación, su impacto y citadores, productividad de un autor, contabilización de coautorías, colaboración con otros autores, instituciones o países, etc. No obstante, las variables que influyen en el análisis de la producción científica literaria puede en ocasiones confundir o desviar dicho análisis.

4.9.1 Producción de artículos científicos. De acuerdo con el Conacyt (2007c) y con base en lo reportado por *Institute for Scientific Information (ISI)* 2007, no obstante que la producción de artículos científicos de investigadores mexicanos, respecto del total mundial creció del 0.52 en 1997 al pasar a 0.77 en el 2005, en el 2006 la producción científica-literaria de los investigadores nacionales bajó respecto del total mundial al pasar a 0.75% (Gráfica 4.15).

Gráfica 4.15

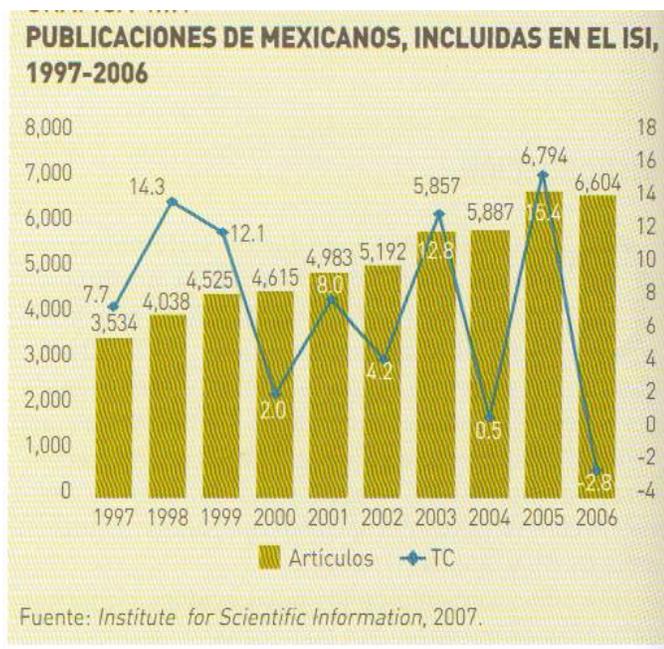


¹⁶ Según el Conacyt (2007d), el ISI registra publicaciones con mayor arbitraje. Almacena cerca de 16,000 divulgaciones, de las cuales 61% son de ciencia y tecnología, 21% de ciencias sociales y 18% de artes y humanidades. Para que una publicación forme parte del ISI se requiere que: garantice innovación, generación de un nuevo conocimiento, sea periódica, internacional, asegure una amplia audiencia y sea factor de influencia dentro de su área. Para mantener los estándares de calidad las publicaciones son constantemente monitoreadas, revisadas y evaluadas.

¹⁷ La **cita** es una referencia a los resultados obtenidos de una investigación, la cual es formulada por un investigador en un artículo de su autoría. El **impacto** es el cociente entre el número de citas y el número de artículos publicados en un tiempo determinado. Conacyt (2007d).

En el periodo 2002-2006, a nivel nacional se registró un aumento en la tasa de publicaciones de científicos mexicanos en el ISI de 6.2%. Si bien respecto del periodo anterior, la cifra es alta, no obstante, a nivel internacional como se dijo anteriormente, se considera baja, en gran parte debido a la caída de 2.8% respecto de los artículos científicos producidos en el país en el 2005, al pasar de 6,794 artículos científicos, a 6,604 en el 2006, en los principales campos (Gráfica 4.16).

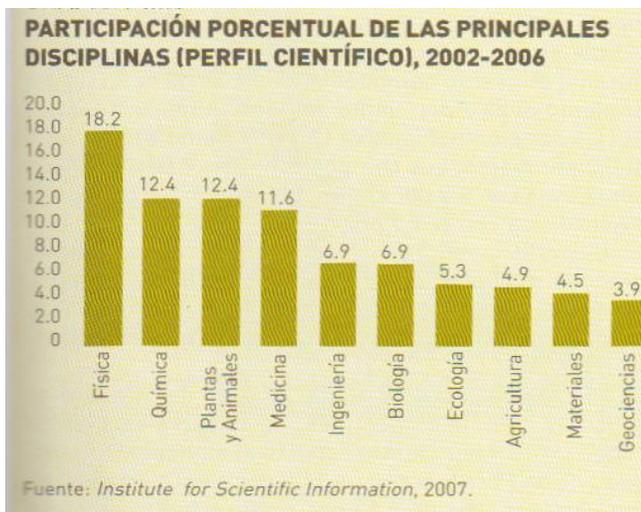
Gráfica 4.16



Las disciplinas en las cuales se bajó la producción en 2006 respecto a 2005 fueron: Química (18.8%), Física (7.2%), Astrofísica (13.3%), Microbiología (7.6%) y Agricultura 7.4%. Las disciplinas con resultados positivos en 2006 fueron Ecología y Biología con 25.7 y 10.7% respectivamente. Una producción modesta la obtuvieron Economía, Inmunología y Psicología.

Gráfica 4.17

El perfil de producción científica del país no ha sufrido modificaciones desde hace más de una década. Así por ejemplo, entre el 2002 y el 2006 las disciplinas consideradas como las grandes productoras de conocimiento sólo cambian su posición entre sí de un periodo a otro. Las disciplinas dominantes en dicho quinquenio fueron: Física con 18.2% de la producción nacional, Química y Plantas y Animales con 12.4% cada una, Medicina 11.6%, Ingeniería y Biología



con 6.9%, cada una de ellas (Gráfica 4.17).

En el quinquenio referido las disciplinas con mayor crecimiento en la producción científica literaria estuvieron encabezadas por Ecología con 16.4%, Multidisciplinarias 14.8%, Agricultura 13.1%, Economía 11.3%, Astrofísica descendió 3.4% en relación al quinquenio anterior.

Por otra parte, durante el periodo 1997-2006, el total de artículos creció a una tasa promedio anual de 6.5%. Las mayores productoras -Física, Plantas y Animales, Medicina y Química-representaron 55.7% del total nacional y produjeron a una tasa anual promedio del 5.9%.

El comportamiento negativo del 2006 en la producción de artículos científicos en el país, afectó también el *ranking* de México en comparación con países miembros de la OCDE, ya que descendió al pasar del puesto 21 al 22 en su participación en la producción mundial de artículos científicos. En el periodo 2002-2006 fue del 0.75% del total de artículos científicos.

A pesar del comportamiento a la baja, México mantiene la segunda posición como productor de artículos en Latinoamérica, sólo detrás de Brasil, cuya participación fue de 1.92% del total de artículos científicos en 2006. Sin embargo, la brecha con la producción científica de dicho país se amplía ya que este país alcanzó un crecimiento de 6.8% en su producción en el mismo año.

En relación con países asiáticos, México se encuentra muy lejos de la producción de los científicos Chinos con una participación de 7.90, respecto del total mundial, India 2.91 y Taiwán 1.88 (Tabla 4.10).

Tabla 4.10

PARTICIPACION EN LA PRODUCCION TOTAL MUNDIAL DE ARTÍCULOS DE PAÍSES LATINOAMERICANOS			
No.	País	Participación	
		2006	2002-2006
1	Brasil	1.92	1.72
2	México	0.75	0.75
3	Argentina	0.58	0.59
4	Chile	0.34	0.32
5	Colombia	0.11	0.10
6	Venezuela	0.11	0.12
7	Uruguay	0.05	0.05
8	Perú	0.04	0.04
9	Costa Rica	0.03	0.03
10	Ecuador	0.02	0.02
11	Panamá	0.02	0.02
Otros países			
12	China	7.90	6.14
13	India	2.91	2.63
14	Taiwán	1.88	1.69

Fuente: *Institute for Scientific Information, 2007.*

Entre 2002 y 2006, la participación de México en la producción de artículos científicos respecto del total mundial por disciplina, permaneció prácticamente estática, gracias al aumento de 15.4% en producción de 2005, con lo cual se amortiguó el resultado negativo de 2006. Los decrementos o incrementos fueron menores en Astrofísica, Plantas y Animales, Ecología Agricultura (Gráfica 4.18).

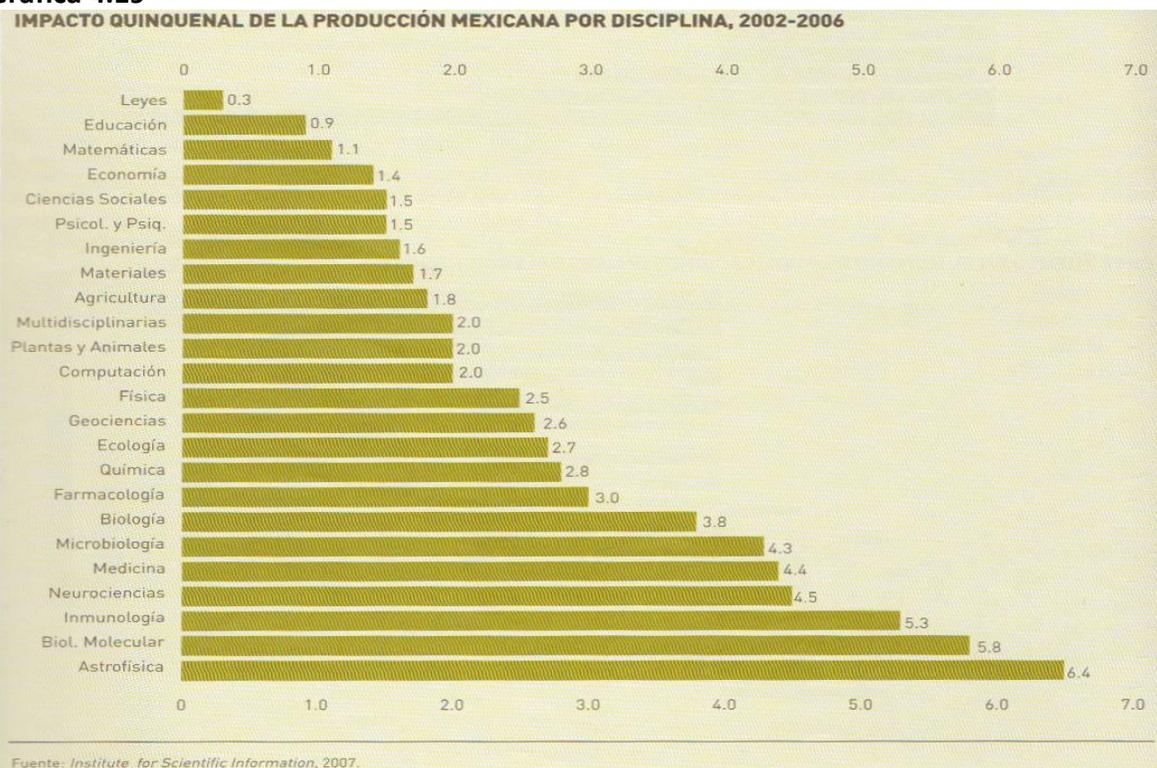
4.9.2 Citas e impacto de los artículos mexicanos. De acuerdo con los datos reportados por Conacyt (2007c), durante el quinquenio 2002-2006, los artículos científicos de investigadores

mexicanos recibieron 87,291 citas, 9% más que en el quinquenio anterior. Durante el periodo 2001-2005, los artículos más citados provinieron de Medicina, Física. Química, Biología, Astrofísica y Plantas y Animales. No obstante, los mayores incrementos en citas se registraron en disciplinas con una productividad media de artículos tales como Agricultura con 36.4%, Ingeniería 25.2%, Educación 23.1% y Ciencias Sociales 22.9%. Los incrementos más modestos de citas se presentaron en Astrofísica 0.1% y Física 1.3%; Materiales y Computación presentaron resultados negativos de 14 y 3.8%, respectivamente (Gráfica 4.19).

Gráfica 4.18



Gráfica 4.19



Las variables del análisis bibliométrico no están sujetas a un comportamiento lineal, es decir, las disciplinas que más producen, en ocasiones no son las más citadas. El impacto de las publicaciones científicas, está en función de las citas que reciban los artículos. En este sentido a mayor influencia del documento y difusión del nuevo conocimiento mayor es su impacto. Tal es el caso de Física, y Plantas y Animales, las cuales presentan un impacto de 2.5 y 2.0, respectivamente. Las disciplinas con mayor impacto están encabezadas por Astrofísica con un impacto de 6.4%, Biología Molecular 5.8%, Inmunología 5.3%, Neurociencias 4.5% y Medicina 4.4%.

4.9.4 El Impacto relativo.

Se define como el cociente del impacto de una disciplina en un país entre el impacto de esa disciplina en el mundo. La disciplina que obtenga un resultado menor al punto estará por debajo del estándar internacional. Mientras que las que arrojen como resultado un punto en adelante estará igual o por encima del estándar internacional y por lo tanto será una disciplina altamente influyente. Con esta fórmula podemos comparar las disciplinas entre sí, y su desarrollo hacia el interior y exterior del país de acuerdo con un estándar internacional. (Conacyt, 2009d, p.89)

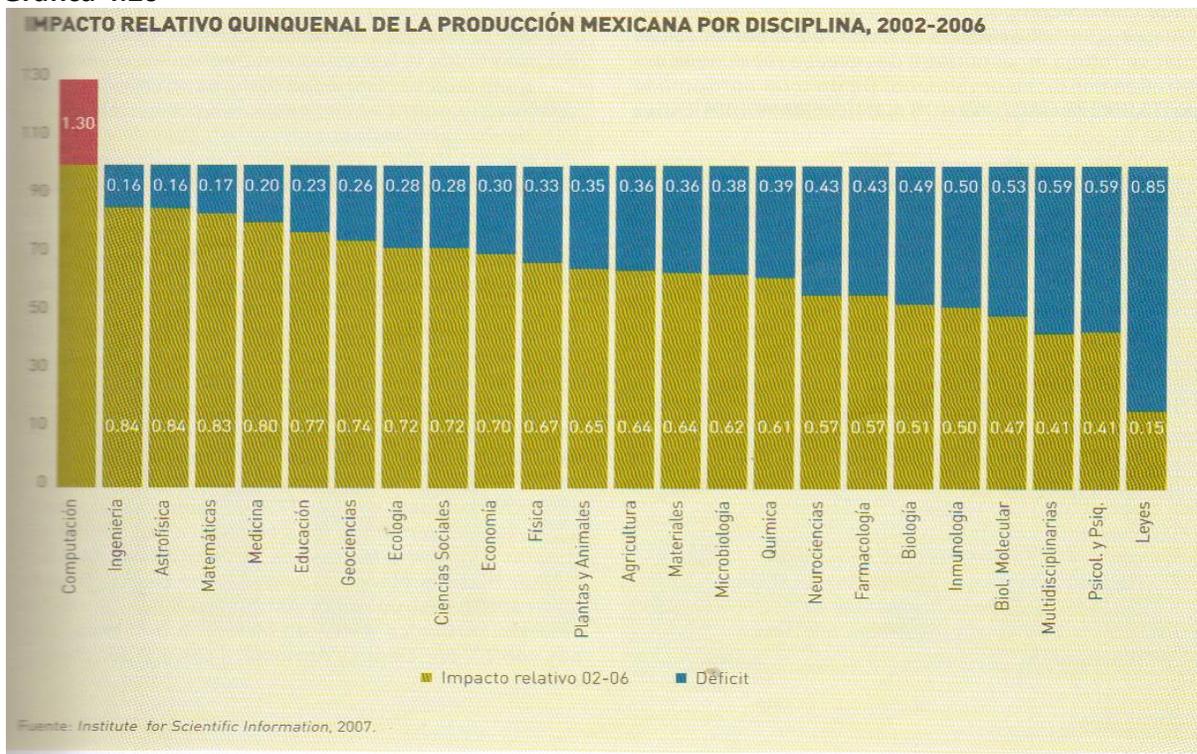
Durante el quinquenio 2002-2006, el Impacto Relativo (IR) permaneció estático respecto al quinquenio anterior, en parte influido por la disminución en la producción de artículos y citas en el 2006. Computación, disciplina de escasa producción, sobresalió entre las que tuvieron un IR alto, con 1.3%, lo cual indica que el número de citas fue mayor que el número de artículos publicados y mayor también al estándar internacional por 30 décimas de punto. Las disciplinas que durante este periodo presentaron un IR cercano a la unidad fueron: Astrofísica e Ingeniería, ambas con 0.84%, Matemáticas 0.83% y Medicina con 0.80%. A excepción de Medicina, las otras tres son disciplinas de mediana y baja producción. Entre tanto, las grandes productoras de artículos como Física, se mantuvieron en 0.67%; Plantas y Animales 0.65% y Química 0.61%.

De acuerdo al impacto relativo por país, México permaneció en 0.62%, lo cual señala que la relación citas/artículos a nivel internacional, es menor en 38 centésimas de punto. Debido al estancamiento en el crecimiento del IR, el país ocupó el lugar 29 en el grupo de países miembros de la OCDE al descender un peldaño respecto del quinquenio 2001-2005.

En el contexto Latinoamericano, el impacto de los trabajos científicos de los investigadores mexicanos también descendió del 10º al 11º lugar. Si bien tanto México como Brasil son los mayores productores de artículos científicos y citas en Latinoamérica, no obstante, se encuentra lejos de alcanzar un IR por arriba del punto, lo cual señala su baja presencia e influencia a nivel internacional en generación de conocimiento (Gráfica 4.20).

Los investigadores reunidos en el 2009, en las “Mesas-debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010a), señalaron como graves problemas en la investigación, la baja producción científica y la falta de impacto en la sociedad,

Gráfica 4.20



En este sentido Beyer afirma que:

Según el *Institute of Scientific Information*, el impacto citacional de las publicaciones mexicanas de 0.63 está muy por debajo del promedio mundial. Inclusive, cuando nuestro impacto se compara con los otros países latinoamericanos, hemos venido ocupando desde hace varios años el último o penúltimo lugar. Es sorprendente ver que, en 1970, el impacto citacional de los investigadores mexicanos estuvo por encima del promedio internacional, según el estudio de Jorge Robles Glenn. (2010, p. 56)

De la Peña señala que “en México hay científicos pero no hay ciencia. Existen individuos, grupos e instituciones de alto nivel científico que son competitivos, pero no hay el aparato científico que impacte a la sociedad y a la economía” (2010, p. 148).

Otro problema estructural es que la sociedad mexicana no está convencida de que hacer ciencia en el país sea útil. Los responsables del gobierno, del sistema educativo, del sistema científico y los propios científicos, no han sabido mostrar a la sociedad la importancia

de la ciencia. ¿Cómo hacer esto? Habría que hacer más trabajo de divulgación científica, más trabajo de aproximación a la sociedad, poner más museos, más exposiciones, más conferencias. Por ejemplo, el que haya menos mortalidad infantil es gracias a las ideas científicas aplicadas en México. (De la Peña, 2010, p. 147)

Sobre las condiciones que propician la baja productividad científica un investigador participante en el estudio “Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados” el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología indica que:

El impulso al individualismo ha fortalecido la figura del investigador solitario y la incorporación del síndrome europeo, es decir, muchos “*papers*” y poca trascendencia e impacto socioeconómico. Es indudable que la aceptación social atrae nuevos alumnos de posgrado, lo que implica la posibilidad de contar con colaboradores brillantes y recursos frescos, sin embargo, necesitamos trascender [con nuestros resultados]. (FCCyT-Conacyt, 2003., p. 93)

Rodríguez, demanda que: “así como hay poco dinero en la ciencia, también es cierto que hay mucha gente que vive de la ciencia sin hacer nada. Ése es uno de los motivos por los que se crearon los sistemas de estímulos, pues una vez que se alcanza cierto nivel, la persona puede no estar haciendo nada y no hay manera de deshacerse de él o ella” (2010, p. 164).

“La ciencia en México no ha tenido un impacto social ni económico y esto crea un círculo vicioso, porque entonces no se la apoya suficientemente y, en consecuencia, no puede haber un impacto mayor” (Herrera, 2010, p. 45).

“Lo que ha faltado en México es una ciencia orientada a impactar a la sociedad, en el sentido de que contribuya a mejorar el nivel de vida de los mexicanos. La ciencia tiene que orientarse a resolver las problemáticas que más importan” (Yacamán, 2010, p. 136).

4.9.5 Revistas mexicanas arbitradas por el ISI. En 2006, de 10,000 revistas catalogadas por el ISI, sólo 15 eran mexicanas.¹⁸ Las revistas inscritas en dicho Instituto, tienen como

¹⁸ Las 15 revistas científicas mexicanas vigentes en el ISI en 2006 eran: Historia Mexicana (Colmex), Investigación Clínica (Instituto Nacional de Nutrición), Mexicana de Astronomía y Astrofísica (UNAM), Hispanoamericana de Filosofía, (CRITICA), Mexicana de Física, (Sociedad Mexicana de Física), Salud Mental, (Instituto Mexicano de Psiquiatría), Salud Pública de México (Instituto Nacional de Salud Pública), Trimestre Económico (Fondo de Cultura Económica), Atmósfera (Centro de Ciencias y de la Atmósfera, UNAM), Ciencias Marinas (UNAM), Ingeniería Hidráulica en México (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), Mexicana de Psicología (Sociedad Mexicana de Psicología), Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana (Sociedad Matemática Mexicana), Agro ciencia (Colegio de Postgraduados), Política y Gobierno (Centro de Investigación y Docencia Económicas).

característica principal haber sido citadas de manera continua por lo menos en 100 ocasiones desde 1981.

Durante el quinquenio 2002-2006, en las revistas mexicanas los mayores incrementos en producción de artículos científicos (5.49% en promedio), con respecto al quinquenio anterior, se ubicó en Ciencias de Salud, Física y Astrofísica. La revista con mayor crecimiento en la producción de trabajos científicos fue la Sociedad Matemática Mexicana con 40.2%, enseguida la Revista Política y Gobierno (38.5%) y Agrociencia (37.6%). Los mayores decrementos ocurrieron en las revistas Ingeniería Hidráulica en México (14.4%), Historia Mexicana (6.1%), Mexicana de Astronomía y Astrofísica (5%), Investigación Clínica y Mexicana de Física, (ambas con 1.7%) y Atmósfera (1.2%).

En el quinquenio 2002-2006, las revistas con mayor producción de artículos estuvieron encabezadas por la Revista Mexicana de Física con 768 artículos (21% del total); Salud Pública de México con 392 (10.7%), e Investigación Clínica con 357 artículos (9.8%). Las revistas más citadas en dicho quinquenio fueron, Salud Pública de México con 430 citas, Mexicana de Física 337 y Salud Mental 223. Los mayores impactos fueron para la publicación Mexicana de Astronomía y Astrofísica, con un impacto de 1.25% y para Salud Pública de México con 1.1%. Al igual que las variables anteriores, la producción de las revistas y la generación de citas e impacto, se vieron influidas de manera negativa ante la baja generalizada de producción en 2006. De acuerdo con los datos anteriores se concluye que el reducido número de revistas arbitradas por el ISI, incide en la baja generación de artículos científicos monitoreados por dicho organismo (Gráfica 4.21).

Gráfica 4.21



4.9.6 Producción científica por entidad federativa. Durante el periodo 1997-2006, las entidades federativas del centro del país Distrito Federal, Morelos, Puebla y Estado de México, generaron 67.8% de la producción de artículos científicos del país. Sólo en el Distrito Federal se produjo 54.1% del total de trabajos. Estos porcentajes muestran que la producción y concentración de artículos científicos por estados del país, se mantiene sin variación con respecto a periodos anteriores. Entidades como Jalisco y Guanajuato se produjeron el 3.4 y 3.2%, respectivamente, Baja California 3.2%, Nuevo León 2.5% y San Luis Potosí 1.8%, empiezan a destacar en la generación de publicaciones científicas.

En el quinquenio 2002-2006, la mayor generación de artículos científicos y de citas estuvo encabezada por el D.F., con 39,514 publicaciones, 43,678 citas y 1.11 de impacto. En segundo lugar el estado de Morelos con 5,056 publicaciones, 6,575 citas y 1.30 de impacto. Puebla con 3,227 publicaciones, 3,242 citas y 1.0 de impacto. Las entidades con menos producción fueron Guerrero y Nayarit con 80 artículos (Tabla 4.11).

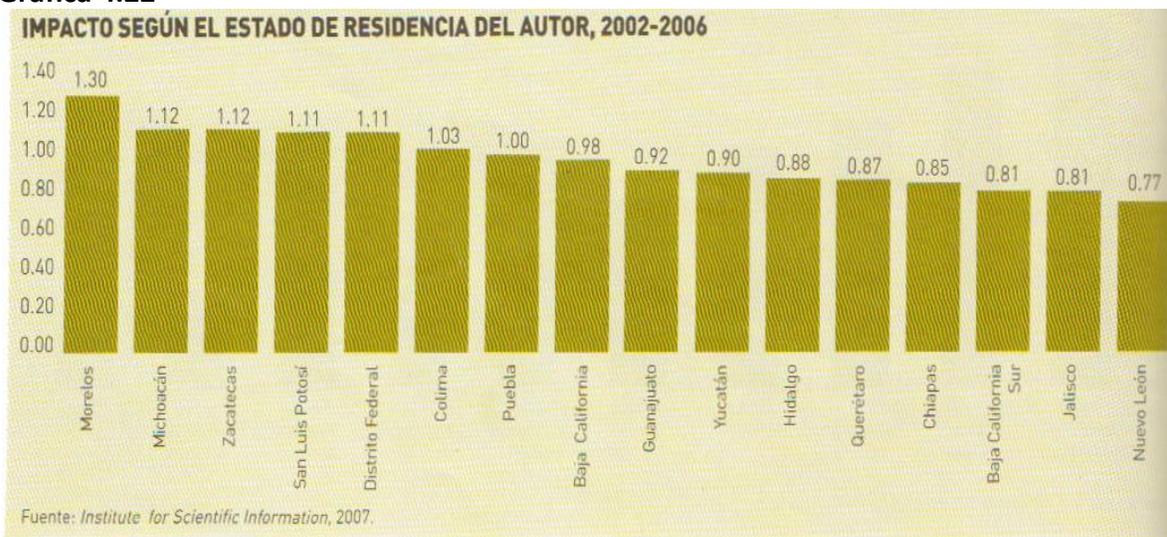
Tabla 4.11

PRODUCCIÓN E IMPACTO SEGÚN EL ESTADO DE RESIDENCIA DEL AUTOR, 2002-2006			
Estado	Artículos	Citas	Impacto
DF	39,514	43,678	1.11
MORELOS	5,056	6,575	1.30
PUEBLA	3,227	3,242	1.00
JALISCO	2,733	2,203	0.81
MÉXICO	2,524	1,141	0.45
GUANAJUATO	2,433	2,247	0.92
BAJA CALIFORNIA	2,307	2,252	0.98
NUEVO LEÓN	1,983	1,521	0.77
MICHOACÁN	1,853	2,084	1.12
QUERÉTARO	1,785	1,545	0.87

Fuente: Institute for Scientific Information, 2007.

De notoria relevancia son los índices de impacto logrado por las publicaciones científicas de Morelos 1.3, Michoacán y Zacatecas cada una con 1.2 por arriba de los trabajos científicos del D. F. y San Luis Potosí ambas entidades con 1.11 (Gráfica 4.22).

Gráfica 4.22



4.9.7 Productividad científica de las instituciones de educación superior mexicanas. El análisis de la productividad científica es un tema difícil de abordar porque ¿Cómo se mide la cantidad y calidad de los nuevos conocimientos generados por las IES? Actualmente, según Laclette (2011), en el Ranking de producción científica mexicana la Cienciometría, aunque con limitaciones y como se expuso en segundo capítulo, es hoy día el instrumento que más se utiliza internacionalmente, para dar respuesta a la pregunta. Según el autor, las limitaciones son claras: muchas publicaciones no necesariamente significan mucho conocimiento generado; muchas citas no necesariamente significan mucha calidad. Algunas disciplinas de las ciencias sociales y humanidades, se publican en libros, o revistas no indizadas, no accesibles en las bases de datos públicas, lo que acrecienta, la incertidumbre en su evaluación.

A continuación sobre el tema de la productividad científica se presenta, por una parte la información del Conacyt (2007c), para el periodo 1997-2006, con fundamento en la base de datos del *Institute for Scientific Information (ISI)* de *Thomson Reuters*, la cual provee acceso a 8 mil revistas equivalentes a un tercio del total de publicaciones científicas indizadas (Laclette, 2011).

Por otra parte, se aprecia también la información hecha pública por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, en su estudio "*Rankin de producción científica mexicana*" (FCCyT, 2011a), en coordinación con el Conacyt y el SCIMAGO, en el cual se exponen las IES con mayor producción científica entre los años 2003 al 2009. Para ello utilizó la base de datos SCOPUS de Elsevier, la cual permite el acceso a 17 mil revistas arbitradas, equivalentes a dos tercios del total de revistas de este tipo, incluye 27 áreas y 303 categorías temáticas.

Con base en el informe de Conacyt (2007c), durante el periodo 1997-2006, la UNAM en todas las áreas del conocimiento generó 35,982 artículos y tuvo un impacto de 4.4. En el quinquenio 2002-2006, publicó 20,561 artículos con un impacto de 1.21%. Debido a la gran cantidad de artículos que en ella se produce y que se encuentran entre los más citados, es la institución científicamente más influyente. En el quinquenio referido, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, fue la segunda institución más importante, en el se elaboraron 5,468 artículos con un impacto del 1.3; seguido por la Secretaría de Salud con 3,581 y un impacto de 1.16.

En la Tabla 4.12 se pueden observar el comportamiento de otras instituciones de educación superior con menor producción e impacto de trabajos de investigación como el IPN, la UAM y con universidades como la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con menor producción que aquellas pero con mayor impacto en sus publicaciones.

Tabla 4.12

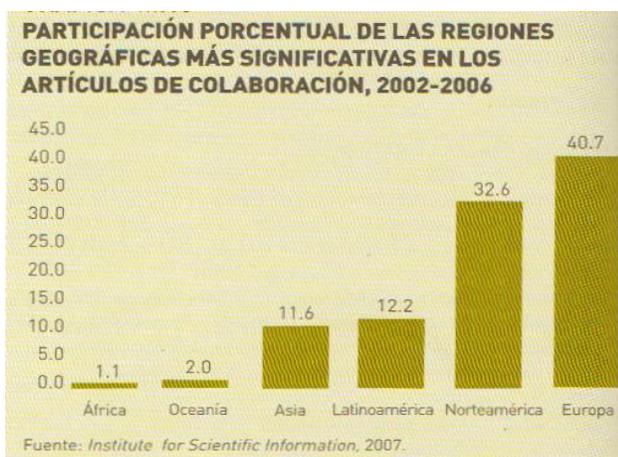
INSTITUCIÓN	2002-2006		
	Artículos	Citas	Impacto
Universidad Nacional Autónoma de México	20,561	24,853	1.21
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	5,468	7,145	1.31
Secretaría de Salud	3,581	4,158	1.16
Instituto Politécnico Nacional	3,561	2,467	0.69
Instituto Mexicano del Seguro Social	3,316	3,286	0.99
Universidad Autónoma Metropolitana	3,263	2,721	0.83
Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán"	1,894	2,350	1.24
Instituto Mexicano del Petróleo	1,729	1,489	0.86
Universidad Autónoma de Puebla	1,597	1,303	0.82
Universidad de Guadalajara	1,229	973	0.79
Universidad Autónoma de Nuevo León	1,190	924	0.78
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	1,094	1,067	0.98

Fuente: Institute for Scientific Information, 2007.

4.9.8 Colaboración en la producción científica. En la generación de artículos científicos, desde hace varios quinquenios, los investigadores mexicanos mantienen estrecha relación con sus pares de Estados Unidos, España, Francia, Inglaterra y Alemania. Durante el quinquenio 2002-2006, de 24,258 artículos generados en colaboración con otros países, el 28.4% se realizó con Estados Unidos, 8.6% con España y 6.6% con Francia.

Gráfica 4.23

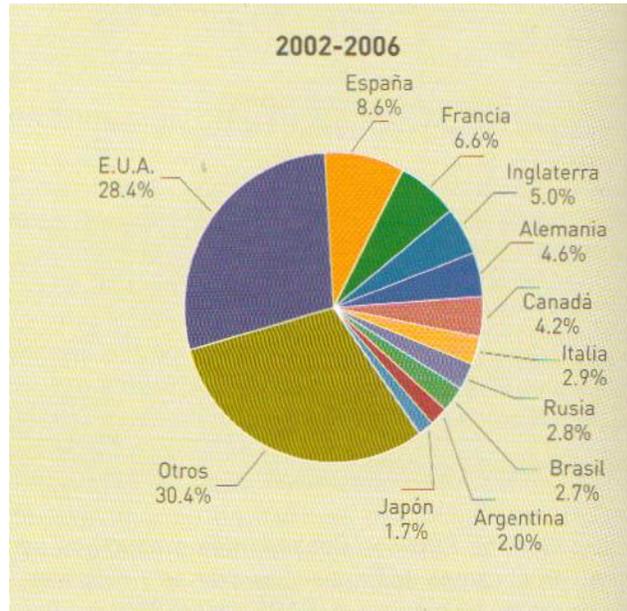
Por regiones geográficas, los científicos europeos son los que más artículos han generado en colaboración con los mexicanos, en el quinquenio 2002-2006 representó el 40.7%; con los de Norteamérica el 32.6%; con los latinoamericanos 12.2%; con los de Asia 11.6%; y con los de África y Oceanía el 1.1 y 2% respectivamente (Gráfica 23).



Gráfica 4.24. Estructura de colaboración de investigadores nacionales con otros países.

Durante el quinquenio 2002-2006, de un total de 24,258 artículos generados en colaboración con investigadores extranjeros el 28.4% se realizó con los de EUA, 8.6% con los de España y el 6.6% con los Francia (Gráfica 4.24). Esta estructura de colaboración de investigadores nacionales con los de los países citados no ha cambiado en los últimos quinquenios.

De los artículos extranjeros más citados por investigadores mexicanos, el mayor crecimiento respecto al periodo 2001-2005 correspondió a Canadá con un 34.1%, España 23.8% y Alemania con 23.3%.



Según el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología sobre la productividad científica de las IES mexicanas durante el periodo 2003-2009, los indicadores que se consideraron en el estudio *“Ranking de producción científica mexicana”* fueron:

1. producción total (suma de documentos publicados en cada institución);
 2. Número de citas que recibieron las publicaciones de cada una de las instituciones;
 3. Citas por publicación;
 4. Porcentaje de documentos que recibieron citas;
 5. Porcentaje de publicaciones en colaboración internacional;
 6. Porcentaje de publicaciones que aparecieron en revistas de alto impacto.
- Para cada indicador se muestran los nombres de las 20 primeras instituciones. (FCCyT, 2011a, p. 5).

De acuerdo con el informe del FCCyT (2011a) y con base en *“SCIMAGO Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Mexicana 2011”*, el sector con mayor producción en nuestro país es el Educativo, con un total de 58 mil 115 publicaciones en revistas indizadas, seguido del sector Gobierno con 15 mil 794 documentos, en tercer lugar se encuentra el sector Salud con 14 mil 073. De estos tres sectores, el que más citas por documento registra es el sector Salud, con una tasa de 5.6 citas por documento; en segundo lugar el sector Educativo con 4.63 citas y el sector Gobierno 4.59 citas por documento. En la Tabla 4.13, se hace un resumen de la publicación realizada por el Foro.

En la Tabla 4.13, se puede observar que entre 2003 y 2009, las IES que se destacaron por su mayor producción científica fueron la UNAM con 23,123 artículos, 137,433 citas, con un promedio de 5.94 citas por artículo. La segunda institución es el CINVESTAV con 8,041 artículos y 43,795 citas.

El ITSON aunque no se encuentra entre las veinte instituciones productoras de artículos científicos, sobresale por obtener el 7.57 citas por documento, así como la segunda institución en producir investigaciones con colaboración internacional, al alcanzar 57.04%.

Tabla 4.13. Instituciones de educación superior y producción científica. Artículos publicados en revistas indizadas, 2003-2009*

1. Con mayor producción científica.		2. Con mayor número de citas		3. Con mayor número de citas por documento		4. Con mayor porcentaje de documentos citados		5. Con mayor colaboración internacional	
1	UNAM 23,132	1	UNAM 137,433	1	ITSON 7.57	1	UACAM 77.66	1	UAT 57.98
2	CINVESTAV 8,041	2	CINVESTAV 43,795	2	UNAM 5.94	2	UABCS 77.36	2	ITSON 57.04
3	IPN 5,646	3	IPN 18,184	3	CINVESTAV 5.45	3	ITVER 71.52	3	UACJ 52.96
4	UAM 4,524	4	UAM 16,812	4	UAEM 4.84	4	ITSON 70.37	4	UIA 48.22
5	UDG 2,072	5	UAEM 7,776	5	UATX 4.71	5	UATX 69.30	5	UABCS 47.74
6	BUAP 1,948	6	BUAP 7,645	6	ITVER 4.56	6	UNAM 67.96	6	UACAM 46.28
7	ITESM 1,796	7	UASLP 6,815	7	UASLP 4.55	7	CINVESTAV 64.43	7	ITAM 46.20
8	UANL 1,786	8	UANL 6,558	8	UADEC 4.45	8	UAQ 63.87	8	UABC 45.18
9	UAEM 1,605	9	UDG 6,341	9	UAQ 4.27	9	UAS 63.11	9	UGTO 44.52
10	UGTO 1,570	10	UGTO 5,659	10	UACAM 4.14	10	UCOL 62.76	10	UAGRO 42.86
11	UASLP 1,498	11	UMICH 5,321	11	USON 4.08	11	UAEH 62.28	11	UACH 42.64
12	UMICH 1,431	12	ITESM 4,740	12	UABCS 4.01	12	UADEC 62.25	12	UDLAP 41.33
13	UABC 1,109	13	USON 3,368	13	UDLAP, UCOL 4.00	13	UAEM 61.99	13	UNAM 40.71
14	COLPOS 1,098	14	UABC 3,288	14	ITC 3.98	14	USON 61.62	14	UAAAN 40.42
15	USON 826	15	UDLAP 2,771	15	BUAP 3.92	15	UASLP 61.21	15	UJED 38.82
16	UADY 764	16	UADY 2,739	16	UV 3.80	16	UV 60.97	16	UCOL 38.75
17	UAEH 737	17	UV 2,670	17	UJED 3.77	17	UAGRO 60.71	17	CINVESTAV 37.47
18	UAEMEX 731	18	UAEH 2,622	18	UAM, UMICH 3.72	18	UJED 60.59	18	UAZ 36.65
19	UV 702	19	COLPOS 2,490			19	UADY 60.21	19	UAS 35.98
20	UDLAP 692	20	UAQ 2,418			20	UAM 60.01	20	ITESM 35.97

*Nota. Elaboración propia con información de FCCyT (2011a, pp. 13-17).

Abreviaturas

UAT	U. A. de Tamaulipas	UDLA	U. de las Américas Puebla	UAM	U. A. Metropolitana
ITSON	Inst. Tec. de Sonora	UNAM	U. Nacional A. de México	BUAP	Benemérita U. A. de Puebla
UACJ	U. A. de Ciudad Juárez	UAAAN	U. A. Agraria Antonio Narro	UANL	U. A. Nuevo León
UIA	U. Iberoamericana, D. F.	UJED	U. Juárez del Estado de Durango	UAEM	U. A. del Estado de Morelos
UABCS	U. A. Baja California Sur	UACOL	Universidad de Colima	UASLP	U. A. de San Luis Potosí
UACAM	U. A. de Campeche	CINVESTAV	Centro de Inv. Estudios Avanzados IPN	UAMSNH	U. Michoacana
ITAM	Inst. Tec. Aut. de México	UV	Universidad Veracruzana	UABC	U. A. de Baja California
UABC	U. A. de Baja California	UAZ	U. A. de Zacatecas	COLPOS	Colegio de Postgraduados
UGTO	U. de Guanajuato	UAS	U. A. de Sinaloa	US	Universidad de Sonora
UAGRO	U. A. de Guerrero	ITEMS	Inst. Tec. Estud. Super. de Monterrey	UAEH	U. A. del Estado de Hidalgo
UACH	U. A. de Chihuahua	UADY	U. A. de Yucatán	UAEMEX	U. A. del Estado de México
UATX	U. A. de Tlaxcala	UADEC	U. A. de Coahuila	ITC	Inst. Tec. de Celaya
ITVER	Inst. Tec. de Veracruz	UAQ	U. A. de Querétaro	ITVER	Inst. Tec. de Veracruz

4.9.10 Clasificación nacional de las universidades mexicanas por su desempeño en investigación. Como se expuso en el capítulo dos, uno de los métodos para analizar, sistematizar y comparar la información y la productividad de las universidades se han empleado metodologías denominadas *rankings*. En este campo la Dirección General de Evaluación Institucional de la UNAM, ha llevado a cabo dos estudios: uno titulado “Desempeño de universidades mexicanas en la función de investigación: estudio comparativo. Datos básicos, 2007” (Ordorika, et al., 2009), y en el “Estudio comparativo de universidades mexicanas. Segundo Reporte: desempeño en investigación docencia. Datos Básicos, 2008.” (Márquez et al., 2009). En el primer trabajo los autores caracterizan y analizan las condiciones en que se desarrolla la investigación en las IES del país, a partir de información sobre: a) matrícula, b) planta académica, c) financiamiento público, d) académicos incorporados al SNI, e) producción de investigación registrada en el índice bibliográfico *ISI Web of Knowledge*, f) citas obtenidas, g) programas reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, h) cuerpos académicos acreditados por el Programa de Mejoramiento del Profesorado e i) resultados de los estudiantes en pruebas nacionales e internacionales.

Los propósitos del primer estudio son los de obtener, estructurar, sistematizar, analizar, comparar y dar a conocer los resultados del estudio comparativo, llevado a cabo en el año 2007, en torno a las características y capacidades con que cuentan las universidades mexicanas para realizar la investigación y promover su avance. Del universo de IES en México, los autores seleccionaron 58 instituciones entre públicas (43) y privadas (15) clasificadas en tres tipos: a) las públicas federales, (UNAM, IPN, UAM, UPN, del Ejército y Fuerza Aérea, Colegio de México, Autónoma de Chapingo y Autónoma Agraria Antonio Narro); b) universidades públicas de los estados y la Autónoma de la Ciudad de México; c) universidades privadas.

En el estudio se describe su enfoque metodológico y los ejes del debate en torno a los problemas de medición y evaluación de la actividad académica universitaria a partir de los *rankings*, argumentaciones que fueron expuestas en el capítulo dos de esta tesis. Se sustenta la idea de que a partir de la información presentada se puede comparar el desempeño de las universidades respecto de sí mismas y en relación con otras IES. No se busca elaborar indicadores, que por lo general según los autores, resultan arbitrarios.

El texto inicia con un marco de referencia, en el cual se presentan, las características de los “sistemas de clasificación jerarquizada” o *rankings*. Se subrayan las diferencias y convergencias entre el enfoque de análisis comparativo, dentro del cual se suscribe el estudio, y las metodologías desarrolladas por los principales *rankings* nacionales e internacionales.

Los autores en una exploración inicial realizan el cálculo de coeficientes R², para medir el grado de concordancia o congruencia entre las variables examinadas. Los resultados obtenidos, tienden a confirmar la conjetura de interrelación entre ellas. De esta manera, una línea de análisis que se desprende de este trabajo radica en la evaluación de las

relaciones entre los aspectos que califican el desempeño universitario en la función de investigación.

A manera de resumen que permita tener una visión simplificada sobre el desempeño de las universidades mexicanas, a continuación en la Tabla 4.14, se muestran las IES que se encuentran ubicadas en los primeros diez puestos dentro de las ocho categorías seleccionadas por el autor del presente trabajo. Como se puede observar, la UNAM es la institución que se encuentra en el primer lugar, en siete de los ocho aspectos analizados, no así en la conformación de cuerpos académicos.

En segundo lugar, en cuanto a condiciones para hacer ciencia destacan tres instituciones ubicadas en el Distrito Federal, ellas son, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma Metropolitana y el Centro de Investigaciones Avanzadas del IPN; en un tercer grupo se encuentran las Universidades de Guadalajara, la Autónoma de Nuevo León, la Autónoma de Sinaloa, la Benemérita Autónoma de Puebla y la Veracruzana. Entre las privadas se ubica en primer lugar el Instituto Tecnológico de Estudios Superior de Monterrey y en segundo término el de la Universidad del Valle de México.

Tabla 4.14 Clasificación de las 10 Instituciones de Educación Superior mexicanas con mejores condiciones para realizar investigación científica, 2007^{*19}

Posición	MATRÍCULA EN LICENCIATURA Y POSGRADO	PERSONAL ACADÉMICO DE TIEMPO COMPLETO	RECIBE SUBSIDIO FEDERAL	INVESTIGADOR EN EL SNI.	ARTÍCULOS REGISTRADOS EN EL ISI	CITAS OBTENIDAS	POSGRADOS EN EL PNPC	CUERPOS ACADÉMICOS CONSTITUIDOS
1	UNAM	UNAM	UNAM	UNAM	UNAM	UNAM	UNAM	UDG
2	IPN	IPN	IPN	UAM	IPN	CINVESTAV	UAM	UAM
3	UDG	UAM	UDG	IPN	UAM	IPN	IPN	UAGRO
4	UANL	UDG	UAM	UDG	ITESM	UAM	UANL	BUAP
5	ITESM	UANL	UANL	UANL	UDG	ITESM	UDG	UANL
6	UAM	ITESM	UV	BUAP	UANL	UDG	UABC	UV
7	UVM	BUAP	BUAP	UMICH	BUAP	UANL	UMICH	UMICH
8	UAS	UV	UAS	ITESM	UAEMOR	BUAP	UV	UGTO
9	UV	UAS	UAEMEX	UGTO	UASLP	UAEMOR	UASLP	UAZ
10	BUAP	UAT	UAT	UAEMOR	UABC	COLPOS	UGTO	UASLP

* Nota. Elaboración propia con base en Ordorika et al.(2009).

¹⁹ Siglas: U. Nacional Autónoma de México (UNAM); Instituto Politécnico Nacional (IPN); U. de Guadalajara (UDG); U. A. de Nuevo León (UANL); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM); U. A. Metropolitana (UAM); Sistema Universidad del Valle de México (UVM); U. A. de Sinaloa (UAS); U. Veracruzana (UV); Benemérita U. A. de Puebla (BUAP); U. A. de Tamaulipas (UAT); U. A. del Estado de México (UAEMEX); U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH); U. de Guanajuato (UGTO); U. A. del Estado de Morelos (UAEMOR); U. A. de San Luis Potosí (UASLP); U. A. de Baja California (UABC); Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV); Colegio de Posgraduados (COLPOS); U. A. de Guerrero (UAGRO); U. A. de Zacatecas (UAZ); Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

Los resultados del estudio señalan las siguientes tendencias generales: primero, en la comparación por sectores, el grupo de universidades públicas reúne la mayor concentración de capacidades de investigación, en cualquiera de los aspectos medidos: membresía al SNI, publicaciones y citas sistematizadas en la base ISI, doctorados y cuerpos académicos consolidados.

Segundo, dentro del SNI la UNAM, la UAM y el IPN ocupan respectivamente la primera, tercera y cuarta posiciones en la distribución total de investigadores nacionales. Las posiciones segunda, quinta y sexta corresponden a los Centros SEP-Conacyt, el CINVESTAV y los Institutos Nacionales de Salud; la siguiente posición es ocupada por la Universidad de Guadalajara, seguida por el IMSS. La membresía al SNI, refleja por una parte la importancia que tienen las IES productoras de conocimiento, y por otra, se reconoce el peso que en este importante aspecto tienen otras instituciones. En este sentido se destaca la posición que ocupan los académicos de los Institutos Tecnológicos, ubicados en el undécimo lugar. En cambio la presencia de las instituciones privadas en la distribución total de miembros del SNI, a excepción del ITESM (13^a. posición), tiene un peso relativo mucho menor.

Tercero, En cuanto a las publicaciones y citas reconocidas por la base bibliográfica *ISI*, la tendencia que se evidencia es similar a la detectada respecto de la membresía en el SNI. Se observa el predominio de las universidades públicas y dentro de ellas las instituciones federales, por ejemplo, en primera posición se encuentra la UNAM; en la segunda, tercera y cuarta las publicaciones de los Centros SEP-Conacyt, CINVESTAV y los Institutos Nacionales de Salud; siguen el IPN y la UAM; posteriormente el IMSS, las universidades de Guadalajara y Puebla, y el Instituto Mexicano del Petróleo. En este caso, la presencia del sector privado es muy limitada. El ITESM, figura en la decimonovena posición de la lista.

Cuarto, en cuanto a los Posgrados de Calidad los resultados reiteran los datos del Conacyt, con algunas variaciones. La primera posición la ocupan los centros SEP-Conacyt, en seguida la UNAM, la UAM, el CINVESTAV, el IPN, las universidades de Nuevo León y Guadalajara. El ITESM ocupa la decimoséptima posición. En cuanto a los datos del PROMEP, relativos al número de cuerpos académicos, calificados en la categoría de consolidados, la presencia de las universidades públicas (excepto el IPN y la UNAM que no participan en el Programa). Las primeras posiciones son ocupadas por la Universidad de Guadalajara y la UAM, le siguen las universidades públicas de Puebla, Nuevo León, Veracruz, Michoacán, Guanajuato, Zacatecas y San Luis Potosí. La IES privadas no registran los cuerpos académicos en el PROMEP.

4.9.11 Ranking mundial de universidades en la Web. A través de los años, la producción científica y tecnológica ha sido medida principalmente por metodologías cuantitativas bibliométricas, cienciométricas y en años recientes por la Webmetría, con la cual se evalúan cuantitativa y cualitativamente los contenidos científicos de las universidades ubicados en la red. Dentro de este tipo de medición se han desarrollado indicadores sobre las actividades científicas y tecnológicas que las IES reportan a través de los sus contenidos

difundidos en la Web. Estos indicadores han permitido conocer el grado de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología, sus repercusiones, estimulación a la investigación, especialización de los diferentes campos de la ciencia y los cambios generados en la percepción pública hacia las cuestiones científicas y tecnológicas.

El “Ranking Mundial de Universidades en la Web” (RMUW), es desarrollado por el Laboratorio de Cibermetría del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) de España. Se fundamenta en el análisis cuantitativo de los accesos a los contenidos de las páginas de las universidades en Internet. Se parte del supuesto de que una gran actividad en un portal puede reflejar el perfil institucional en la producción científica, el nivel y calidad que tienen los portales en términos de producción académica de la institución, así como el grado de especialización de los profesores e investigadores que en ella participan.

En los últimos años dentro del RMUW, los primeros 20 lugares ocupados por instituciones que destacan en cuanto a la gran actividad en la docencia y en la investigación que se realiza en línea, son la Universidad de Stanford, el Instituto Tecnológico de Massachussets, la Universidad de Berkeley en California y la Universidad de Harvard.

La UNAM es la primera institución Latinoamericana que figura en el RMUW-2007. En los últimos tres años la institución ha remontado más de 70 posiciones, ya que en 2005 se situó en el lugar 153 y en el 2006 pasó al 68, con su dominio institucional www.unam.mx.

Tabla 4.15

TOP 500 POR PAÍS EN EL RMUW, 2007					
RAN-KING	PAÍS	TOP 500	RAN-KING	PAÍS	TOP 500
1	Estados Unidos	191	14	Taiwán	7
2	Alemania	52	15	Austria	5
3	Reino Unido	39	16	Dinamarca	5
4	Canadá	27	17	Hong Kong	5
5	España	22	18	Bélgica	5
6	Australia	15	19	Brasil	5
7	Japón	12	20	China	5
8	Francia	12	21	Noruega	4
9	Italia	11	22	República Checa	4
10	Holanda	10	23	Israel	4
11	Suecia	10	24	Singapur	2
12	Suiza	7	25	México	2
13	Finlandia	7	26	Rusia	1

Fuente: <http://www.webometrics.info>

En el *top* de las 500 instituciones con mayor dinamismo en la Web se encuentran, en primer lugar 191 instituciones de los Estados Unidos con el 12%, seguido por 52 IES de Alemania con 10.4% ; 39 del Reino Unido con 7.8%, 27 de Canadá y el 5.4%. Brasil es el primer país latinoamericano ubicado en el lugar 19 con 5 de IES y el 5%; y México está en el lugar 25 con sólo 0.4% correspondiente a dos instituciones la UNAM lugar 68 y el Tecnológico de Monterrey en el sitio 427 (Tabla 4.15).

De un universo de un poco más de tres mil instituciones que se encuentran en el RMUW, sólo 27 son mexicanas. Entre ellas, como ya se comentó, la UNAM y el ITESM entre las mejor posicionadas.

Tabla 4.16

UNIVERSIDADES MEXICANAS EN EL RMUW, 2007	
RANKING MUNDIAL	UNIVERSIDAD
68	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
427	TECNOLÓGICO DE MONTERREY
602	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
951	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
1365	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1466	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
1524	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA
1615	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
1661	UNIVERSIDAD VERACRUZANA
1663	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
1684	UNIVERSIDAD DE COLIMA
1719	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
1807	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
1925	COLEGIO DE MÉXICO
2021	UNIVERSIDAD DE SONORA
2059	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
2110	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
2111	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
2116	INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO
2257	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA
2287	ITESO UNIVERSIDAD JESUITA DE GUADALAJARA
2435	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS
2463	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
2650	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
2695	UNIVERSIDAD ANÁHUAC
2724	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
2970	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS
3013	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Fuente: <http://www.webometrics.info>

En la Tabla 16 se puede observar el lugar que ocupan otras IES del país. Por ejemplo la Universidad de Guadalajara se ubica en el sitio 602; la Universidad Autónoma Metropolitana en el 951; el Instituto Politécnico Nacional en el 1,365, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en el lugar 1,466 y la Universidad Autónoma del Estado de México en el lugar 1719.

En suma, para finalizar este apartado sobre la productividad científica en las IES mexicanas diremos que, en cuanto a la producción científica de México, medida por el número de las publicaciones, en comparación con otros países, ha aumentado de manera importante durante los últimos 14 años. Esta tendencia también se observa en países como en Brasil, Chile y Argentina. No obstante, la magnitud de esta dinámica comparada con la realizada a nivel mundial resulta mucho más moderada, ya que la producción científica mexicana representa apenas 0.39% del promedio de la producción internacional en ese periodo. Por otra parte, el impacto en la comunidad científica mundial no se ha mejorado, ya que no ha aumentado el número de citas que se hacen a los trabajos de investigación realizados en país.

Sobre la estructura de las publicaciones por disciplinas, México ha construido una especialización relativa en áreas como física, biología vegetal y animal, agricultura, ciencia y tecnología en alimentos, así como en ingenierías eléctrica, electrónica y de comunicaciones.

4.10 PROBLEMAS DE LA VINCULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS IES CON LOS SECTORES ECONÓMICO Y SOCIAL. La vinculación de la investigación de las instituciones de educación superior se encuentra inserta en amplios contextos como son los sectores económicos y sociales. Por lo general la vinculación de la investigación solamente se la entiende a partir de la relación de la universidad con el sector empresarial e industrial, dejando en un segundo plano la interrelación con el sector social. Esta relación parte de una visión conjunta de estos sectores del futuro del país en términos de conocimientos y tecnologías que se requieren para resolver problemas y satisfacer necesidades sociales y económicas del país en el largo y mediano plazos. En la medida en que el sector educativo produzca personal calificado y éste satisfaga la necesidad de conocimientos y tecnologías del sector empresarial e industrial, se puede decir que dicha educación es pertinente. De igual manera el grado en el cual el sector empresarial e industrial inserte profesionales o

técnicos producidos en las instituciones educativas, se podrá decir que el mercado laboral es eficiente en la inserción del recurso humano calificado. Dicha inserción tendrá que conciliar con la visión prospectiva que tienen los sectores.

4.10.1 Vinculación de la investigación con el sector privado. En México, los principales problemas que existen en el tema del desarrollo tecnológico, según el Conacyt) son: “la insuficiencia de capital humano de alto nivel y la baja inversión en desarrollo tecnológico [los cuales] han ocasionado que la estructura productiva nacional esté orientada casi en un 70% a bienes de bajo y mediano valor agregado, con reducidos precios de mercado, salarios y productividad. (2007c, p. 156).

Otro problema tiene que ver con la “evidente debilidad de las actividades de vinculación entre la academia y la empresa”, así lo corrobora la “Encuesta Nacional de Innovación” (Conacyt, 2006, p. 216), en donde hace notar que solamente 2 de cada 10 proyectos de innovación que se realizan en el sector privado, se llevan a cabo con la participación de las IES.

Existen diferentes formas de interacción entre las IES y la industria como son la colaboración en investigación y los contactos informales. La investigación involucra financiamiento. Bruner et al. (2006), considera que las IES en México tienen vínculos muy débiles con el sector productivo en general y con la industria en particular. En 2001, la proporción del gasto del sector de educación superior en investigación y desarrollo financiada por la industria alcanzó 1.1%, uno de los niveles más bajos de gasto en este renglón entre los países de la OCDE. Asimismo, a diferencia de la tendencia en dichos países de la OCDE, en México se observa un descenso en la contribución de la industria a la investigación y el desarrollo tecnológico en las IES en 1993.

Según el estudio de Bruner et al. (2006), con base en los datos y en las opiniones recabadas en las instituciones visitadas por el equipo investigador, se concluyó que los contactos informales así como la contribución del sector productivo al financiamiento de la investigación que realizan las universidades es casi nula. Son mínimos los contactos que se establecen para la prestación de servicio, entre las empresas y los institutos tecnológicos, las universidades tecnológicas y las universidades politécnicas.

De acuerdo con Bruner et al. (2006) los factores que influyen para que se mantenga esta débil relación son: primero que para innovar, las empresas locales recurren principalmente a fuentes externas de información que no es la investigación, ni el desarrollo tecnológico de las IES del país. Ello incide en la poca interacción con las instituciones locales de investigación. En consecuencia, las empresas locales no contratan a profesionales con preparación avanzada y tienen poca o ninguna capacidad de absorción para aprovechar el conocimiento generado por la educación superior, menos de 10% del los investigadores mexicanos trabaja en el sector empresarial, incluyendo las empresas propiedad del Estado. Esto implica que las empresas carecen del personal calificado para interactuar con los investigadores en las instituciones de educación terciaria.

En el “Diagnóstico de la Política Científica tecnológica y de fomento a la innovación en México, 2000-2006” se sostiene que “el Sistema Nacional de Innovación de México está incompleto y poco articulado. Si bien algunos indicadores [de este aspecto] han mostrado algunos avances interesantes, otros no han mejorado e incluso han sufrido deterioros” (FCCyT, 2006a, p. 43).

El Sistema Nacional de Investigadores, para el que un componente esencial de la evaluación son las publicaciones –aunado a la poca vinculación que existe entre centros de investigación y sector productivo– ha resultado en una magra aportación del Sistema en cuanto a la generación de patentes, lo que denota la débil orientación del SNI hacia el desarrollo tecnológico.

Las empresas son el agente principal del sistema nacional de innovación. Sin embargo, en México es el eslabón más débil. En gran parte de ellas los esfuerzos de innovación no es parte importante de su estrategia competitiva. Evidencia de ello es el exiguo financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo, escasa infraestructura con que cuentan para estas actividades y limitadísimos recursos humanos destinados a ello. Esta situación se refleja en la bajísima producción de patentes y en los escasos procesos innovados o mejorados.

El Sistema Nacional de Innovación de México es incompleto. Hay carencias y deficiencias [...] desde los niveles más básicos como son la falta de adecuación de la normatividad y los procesos regulatorio y financiero para promover la innovación, los obstáculos fundamentales de las políticas de innovación de segunda y tercera generación que pretenden promover la sociedad del conocimiento. Las carencias de recursos humanos (investigadores, ingenieros, tecnólogos y tomadores de decisiones sobre innovación), de instalaciones e infraestructura de apoyo para realizar las actividades propias de innovación tecnológica. El financiamiento de largo aliento es escaso, especialmente en actividades de riesgo. (FCCyT, 2006a, p. 43)

En el 2009 entonces Subsecretario de Educación Superior, Rodolfo Tuirán en la inauguración del Segundo Congreso Nacional de Vinculación Academia-Empresa, aseguró que 90% de los proyectos de vinculación entre universidades y empresas son servicio social o prácticas profesionales. Según el funcionario, existen 98 mil proyectos en este campo, el 3% tiene relación con la investigación y 9% con asesorías técnicas (El Informador, 2009).

Si bien es cierto que la investigación que se realiza en las IES constituye una poderosa plataforma para impulsar la competitividad, la productividad y la generación de riqueza en las empresas, sin embargo, en México no se ha avanzado en este campo debido a la falta de regulación para establecer canales idóneos de comunicación y cooperación.

Tuirán señala que en la reciente “Encuesta Nacional de Vinculación”, se revela que el 24.4% de las empresas, realiza actividades de investigación y desarrollo, y de ellas tan solo el 1.4% lo hace en colaboración con universidades. Así mismo, las empresas que incorporaron innovaciones entre 2006 y 2008, poco menos de 3% se acercó a alguna institución de educación superior con ese propósito (El Informador, 2009).

Dentro de las estrategias para el fomento científico y tecnológico, elevar la competitividad y la innovación de las empresas, se tienen algunas iniciativas gubernamentales como son, por ejemplo, otorgar un 30% de estímulo fiscal a empresas que inviertan en investigación y desarrollo; participación de empresas en Fondos Mixtos y Sectoriales, y operación del Programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios.

En México existen algunas experiencias para vincular la investigación con los sectores sociales y productivos, como lo reconocen Bolívar Zapata y Orozco en las “Mesas-debate sobre la ciencia en México” (FCCyT, 2010a):

El gobierno de la Ciudad de México creó, el complejo Biometrópolis, en el área de Ciencias de la Salud, en el cual se concertarán las capacidades de las diferentes instituciones de educación (la UNAM, la UAM y los institutos nacionales de Salud) en analizar problemas importantes. (Bolívar Zapata, 2010, p. 46).

Sin embargo, Orozco reconoce:

A pesar de las muchas instituciones que están tratando de vincular a la investigación científica con los problemas sociales –entre ellas, desde luego, el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF), ha costado mucho convencer a los investigadores de que el trabajo que ellos realizan tiene que ponerse a disposición de la gente. (Orozco, 2010, p. 120).

Según los investigadores reunidos en las Mesas sobre el “Debate de la Ciencia en México” (FCCyT, 2010a), los principales problemas de desvinculación de la investigación tienen que ver con la poca inversión en capital de riesgo para la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, la falta de estímulos para generar empresas con base en la investigación, la falta de instancias en las universidades que promueven el desarrollo tecnológico y el desinterés de las empresas mexicanas por adquirir tecnología nacional.

En la investigación de materiales es posible mostrar que en muchas ocasiones los materiales que se escogen para investigar son los que interesan a las industrias de los países desarrollados. Así que nos podríamos dar la libertad de investigar materiales de interés local sin importarnos el índice-H. Una decisión como la aquí expuesta puede ser considerada de riesgo. Sin embargo, creo que nos deberíamos aventurar y correr el riesgo. En México tampoco existe capital de

riesgo para ser usado en la investigación aplicada. También es necesario que el Estado convenga con los empresarios condiciones de apoyo para que la industria cuente con capital de riesgo. (Sánchez, 2010, p. 132)

Actualmente cuando uno tiene la iniciativa de decir: “Quiero crear una empresa”, se enfrenta a muchas dificultades. Algunas aparentemente se están ya corrigiendo. En muchas instituciones somos considerados funcionarios públicos y la Ley de Funcionarios Públicos nos prohíbe participar en la creación de empresas. La Ley Federal del Trabajo también impone restricciones porque las patentes tienen que ser propiedad de las instituciones –como debe ser–, pero pone trabas para que el mismo investigador que hizo un descubrimiento pueda licenciar su patente con el fin de utilizarla en la creación de una empresa. (Herrera, 2010, p. 48)

A veces no tenemos interés en las posibles aplicaciones de lo que hacemos y en otros casos no tenemos conocimiento para proteger la propiedad intelectual que generan nuestros descubrimientos, y mucho menos de que se pueden, a través de esos descubrimientos, como generar empresas. (Herrera, 2010, p. 47)

En todas las instituciones académicas faltan más oficinas de vinculación con el sector productivo. Se han hecho esfuerzos en la UNAM, el CINVESTAV y algunas otras, pero cada institución académica debería contar con una oficina que le permita acercarse a las empresas. (Juaristi, 2010, p. 159)

Todos los investigadores quisiéramos poder contribuir a resolver problemas de utilidad práctica que pueden resultar muy interesantes. No obstante, la vinculación entre el sector académico y el productivo en México no siempre es posible, porque muchas empresas prefieren adquirir toda su tecnología en el extranjero. (Juaristi, 2010, p. 161)

Para finalizar este apartado acogemos la síntesis de la problemática que sobre la desvinculación con el sector productivo elaborada por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología expuesto en el documento “Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012” (FCCyT, 2006c): falta de crecimiento económico y pérdida de competitividad del país; insuficiente capacidad científica y tecnológica (escaso número de investigadores y de programas de posgrado de calidad, infraestructura limitada y desarticulada); financiamiento insuficiente, inadecuado; frágil y rezagada capacidad de innovación (falta de innovación y baja productividad, lazos débiles para la vinculación, marco jurídico inadecuado que no propicia la innovación); alta concentración de

actividades; ausencia de una visión de largo plazo y de políticas públicas; desatención a oportunidades y áreas estratégicas del conocimiento; debilidades e insuficiencias del modelo del Conacyt y los Centros Públicos de Investigación.

Parte esencial de la tarea de la política de ciencia, tecnología e innovación, será la de reorientar la actividad científico y tecnológica de manera articulada con las necesidades del sector productivo.

Otra forma de vincular la actividad científica de las IES con la sociedad es a través de la generación de una cultura científica y tecnológica, para ello se utilizan diversas estrategias de difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Algunos de los eventos que se realizan en las IES son los encabezados por el Conacyt desde 1994, como la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, la publicación de la Revista Ciencia y Tecnología, los programas de radio y el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT).

Conclusión. A manera de conclusión de toda la problemática expuesta en el presente capítulo y responder a las preguntas planteadas a su inicio, a continuación en forma sintética se listan los principales problemas que aquejan a la investigación científica. Dicha problemática servirá como referencia para la construcción de criterios de evaluación

Primero, sobre los problemas en la planeación de la investigación en las universidades mexicanas:

- ✓ Falta definir misiones institucionales que reflejen las diferencias y que permitan construir ventajas y complementos de unas instituciones con otras.
- ✓ Se realizan previsiones a corto y mediano plazo, sin embargo se carece de una visión prospectiva y estratégica de largo plazo.
- ✓ Las costumbres arraigadas al interior de las comunidades académicas, así como la cultura política y laboral predominante, obstaculizan en ocasiones, los cambios académicos.
- ✓ La gran diversidad de posiciones políticas e ideológicas existentes al interior de las IES en torno a los papeles de la educación superior, ha impedido conformar proyectos de desarrollo institucional que cuenten con amplios consensos.
- ✓ El enfoque que prevalece en las IES es el de la planeación normativa, caracterizada por la aceptación acrítica y vertical de los objetivos estratégicos, acciones y políticas que marca los rectores, en apego a las políticas de desarrollo establecidas por la SES y la ANUIES
- ✓ Falta claridad entre investigadores y organismos oficiales mexicanos acerca del sentido y los objetivos del quehacer científico y tecnológico en el país.
- ✓ Ocurre poca o nula participación de los investigadores en la definición de políticas de investigación a nivel institucional, estatal y nacional.
- ✓ No existe una política de apoyo para investigadores en los primeros años de su carrera.

- ✓ Predomina una carencia de institucionalidad para apoyar la investigación y el posgrado al no observar los reglamentos pues se apoya a programas de baja calidad y con nulas posibilidades de crecer.
- ✓ En algunas casas de estudio se abusa de la libertad de investigación, ya que los investigadores tiene el derecho de hacer lo que desee, sin rendirle cuentas a nadie, únicamente cumple con sus publicaciones y con los graduados que le exige la institución y el SNI.

Segundo, sobre los problemas de la gestión de la investigación

- ✓ La estructura organizativa de las universidades es por lo general pesada y persisten los procesos de gestión centralizados.
- ✓ Las formas de organización institucional no siempre responden a los requerimientos del desarrollo académico, y continúan existiendo espacios de poder de tipo político, gremial y de grupo, que propician una cultura institucional de tipo burocrático.
- ✓ Los cuerpos académicos no siempre se constituyen en órganos de dirección académica para la toma de decisiones.
- ✓ Se encuentran inercias y tradiciones que impiden la modernidad de las IES. Los mayores esfuerzos de la gestión institucional se realizan en torno a la administración de recursos humanos (académicos y administrativos) para la docencia, en detrimento de la investigación y la innovación.
- ✓ Para la elección o designación de los directivos en algunas IES se continúa privilegiando criterios de tipo político sobre los criterios académicos, de gestión y de experiencia académico-administrativa.
- ✓ En la gestión de la investigación en las IES, a diferencia de lo que sucede en otros países, hay poca participación de académicos de otras instituciones.
- ✓ El principal obstáculo para el desarrollo de la investigación que realizan las instituciones de educación superior es la falta de recursos financieros y la burocracia excesiva que sistemáticamente entorpece la investigación, por parte de las dependencias gubernamentales.
- ✓ La burocracia administrativa al interior de las IES, es el cáncer de la investigación. Se pierden muchos meses en adquirir un equipo de laboratorio y ponerlo en operación. La asignación y entrega de recursos es tardía. El alto burocratismo para la comprobación de los apoyos financieros, representa entre 30 y 40% del tiempo de un investigador. Los directivos descargan el trabajo administrativo y operativo en los investigadores lo cual afecta la producción académica.
- ✓ La contratación de investigadores en la mayoría de las instituciones, se realiza por medio del compadrazgo, el padrinazgo y hasta por nepotismo entonces los resultados a corto y mediano plazos serán devastadores, ya que en muchas ocasiones la gente no está preparada para desempeñar la función para la cual fue contratada.
- ✓ Los resultados de la burocratización en las universidades es la reproducción de una élite del poder que no tiene la suficiente energía para provocar cambios que hagan avanzar la academia hacia nuevos modos de producir y transmitir el conocimiento.

- ✓ Predomina una carencia de institucionalidad para apoyar la investigación y el posgrado, al no observar los reglamentos internos de estas funciones.
- ✓ Las formas de organización institucional no siempre responden a los requerimientos del desarrollo académico y continúan existiendo espacios de poder de tipo político, gremial y de grupo, que propician una cultura institucional de tipo burocrático.
- ✓ Hay poca coordinación entre científicos, académicos y políticos, lo cual se traduce en rezagos para la ciencia.

Tercero, sobre los problemas de financiamiento

- ✓ El valor del Gasto Federal en Ciencia y Tecnología en 2006 representó el 0.36% del PIB, bajo comparado con países del primer mundo y países similares en su desarrollo al de México. Esta carencia redundaba en insuficientes recursos para los investigadores. No se cuenta con presupuesto seguro, continuo y flexible para realizar investigación. Una gran parte de alumnos de licenciatura y posgrado, son de medio tiempo, pues aunque se incrementa el número de becas, son pocos los que cuentan ellas.
- ✓ En las universidades de provincia faltan recursos para consolidar verdaderos laboratorios de investigación, faltan facilidades para el acceso a información actualizada y un plan para dirigir a los egresados de los posgrados nacionales e internacionales a ocupar los espacios de investigación planeados en toda la república.
- ✓ Hace falta infraestructura, bibliotecas y la generación de propuestas estratégicas para el financiamiento de proyectos de investigación.
- ✓ Se privilegia el apoyo económico a los grandes grupos de investigación consolidados en el Distrito Federal, en detrimento de los investigadores que trabajan en las universidades públicas de las entidades federativas. Las IES de provincia no tienen las mismas oportunidades para que sus proyectos sean considerados en las convocatorias de fondos de apoyo, ya que la mayor parte del dinero se va a la UNAM, el IPN y el CINEVESTAV.
- ✓ El dinero semilla para laboratorios es prácticamente inexistente en las instituciones; siempre se tiene que recurrir al extranjero, no obstante en detrimento a las gestiones que puede realizar el investigador para atraer dichos dineros, todo lo obtenido se lo queda la institución sin otorgarle nada al investigador, en ocasiones ni siquiera el crédito.
- ✓ Si bien es necesario mayor financiamiento a la investigación, sin embargo, es indispensable que los investigadores acojan las críticas de senadores y diputados en el sentido de explicar la importancia de invertir en ciencia y tecnología. Una de las quejas de los legisladores respecto de las comunidades científicas es que deben explicar la importancia de invertir en ciencia y tecnología con propuestas concretas y justificar de por qué las están realizando.

Cuarto, sobre los problemas en relación con los recursos humanos. A nivel nacional, en el año 2006 los recursos humanos ocupados en actividades científicas y tecnológicas por

nivel de escolaridad: 88.1% poseía estudios de licenciatura, 10.9% maestría y 1% doctorado. Estas cifras dan cuenta de uno de los graves problemas que tienen las universidades públicas mexicanas, como es la baja producción de recursos humanos con maestría y doctorado.

- ✓ El país cuenta con grupos de investigadores en prácticamente todas las áreas, con alto nivel internacional, su trabajo es reconocido dentro y fuera del país. Sin embargo, son muy pocos.
- ✓ En México el número de estudiantes que cursan carreras científicas es muy bajo, comparado con países como España, Estados Unidos o Brasil.
- ✓ La formación de los investigadores se completa en instituciones extranjeras, por lo que muchos deciden quedarse trabajando en el extranjero y sólo unos pocos se reintegran a las instituciones mexicanas de excelencia.
- ✓ El acervo de recursos humanos altamente capacitados se incrementó significativamente durante la década 1997-2006. No obstante, el crecimiento ha partido de bases iniciales reducidas, los recursos humanos son escasos y su orientación es fundamentalmente hacia la investigación básica y aplicada, debido a la debilidad del sector productivo del país para generar una demanda de estos recursos.
- ✓ Algunos programas de posgrado no están formando investigadores de acuerdo al perfil que requiere el SNI, parece ser que lo que menos importa es la formación y la investigación de excelencia.
- ✓ En México aún existe el investigador “milusos” que invade los terrenos de la gente realmente especializada y hay muchas oportunidades para ser doctor patito.
- ✓ Faltan patrones, modelos y tradición sobre la figura y el rol del profesor-investigador y de la universidad de investigación.
- ✓ Persiste la apatía por integrar grupos multidisciplinarios e interinstitucionales.
- ✓ La política sobre ciencia, tecnología e innovación, ha logrado incrementar el acervo de recursos humanos, pero ha sido incapaz de generar espacios en donde se los pueda utilizar y aplicar las capacidades aprendidas en la maestría y doctorado. La falta de nuevas plazas para insertar a los jóvenes investigadores recién egresados de un posgrado es un problema que requiere solución en el corto plazo ya que ante este panorama prefieren emigrar.
- ✓ El envejecimiento de la planta de investigadores en las grandes universidades de México, donde se concentra la mayoría de estos recursos refleja la falta de mecanismos que permitan a los investigadores jóvenes acceder al sistema.
- ✓ Las principales limitaciones del Padrón de Posgrados, radican en que persiste insuficiencia en la oferta de posgrados de alta calidad en áreas innovadoras del conocimiento, cuya demanda es creciente.
- ✓ Hace falta fortalecer la internacionalización de los posgrados, la cooperación entre las instituciones educativas y la vinculación de éstas con los sectores sociales.

Quinto, problemas sobre la productividad de los investigadores

- ✓ Según el *Institute of Scientific Information*, el impacto *citacional* de las publicaciones mexicanas (0.63) está muy por debajo del promedio mundial.

Inclusive, cuando dicho impacto se compara con los de países latinoamericanos, se observa que desde hace varios años ocupa el último o penúltimo lugar.

- ✓ En México hay científicos pero no hay ciencia. Existen individuos, grupos e instituciones de alto nivel científico que son competitivos, pero no se impacta en los problemas de la sociedad, ni de la economía.
- ✓ Hay poco dinero para la ciencia, pero también es cierto que hay mucha gente que vive de la ciencia sin hacer nada. Éste es uno de los motivos por los que se crearon los sistemas de estímulos, pues una vez que se alcanza cierto nivel, la persona puede no estar haciendo nada y no hay manera de deshacerse de él o ella.
- ✓ En las IES el impulso al individualismo ha fortalecido la figura del investigador solitario y la incorporación del síndrome europeo, es decir, muchos “*papers*” y poca trascendencia e impacto socioeconómico.
- ✓ En la generación de artículos científicos, desde hace varios quinquenios, los investigadores mexicanos mantienen estrecha relación con sus pares de Estados Unidos, España, Francia, Inglaterra y Alemania. Durante el quinquenio 2002-2006, de 24,258 artículos generados en colaboración con otros países, el 28.4% se realizó con Estados Unidos, 8.6% con España y 6.6% con Francia.
- ✓ Las IES con mayor producción científica son las mismas: durante el lapso comprendido entre 2003 y 2009, las IES que se destacaron por su mayor producción científica fueron la UNAM con 23 123 artículos, 137 433 citas, con un promedio de 5.94 citas por artículo. La segunda institución que sobresale es el CINVESTAV con 8 041 artículos y 43 795 citas.
- ✓ Por otra parte, el ITSON aunque no se encuentra entre las veinte instituciones productoras de artículos científicos, sobresale por obtener el 7.57 citas por documento, así como la segunda institución en producir investigaciones con colaboración internacional, al alcanzar 57.04%.

Sexto, en torno a los problemas de vinculación de la investigación

- ✓ En las IES es insuficiente el capital humano de alto nivel para coadyuvar en el desarrollo tecnológico.
- ✓ En las IES son pocas las actividades que se llevan a cabo para vincular la academia, la industria y la empresa.
- ✓ Son casi nulos los contactos informales, así como la contribución del sector productivo al financiamiento de la investigación que realizan las universidades.
- ✓ Menos del 10% de los investigadores mexicanos, trabaja en el sector empresarial público o privado.
- ✓ El Sistema Nacional de Investigadores, en donde un componente esencial de la evaluación son las publicaciones, ha promovido una magra aportación a la generación de patentes, lo que denota la débil orientación de dicho Sistema al desarrollo tecnológico.
- ✓ En las IES hay carencias de investigadores, ingenieros, tecnólogos y tomadores de decisiones así como de instalaciones e infraestructura para realizar actividades de innovación tecnológica.

- ✓ La investigación que se realiza en las IES constituye una poderosa plataforma para impulsar la competitividad, la productividad y la generación de riqueza en las empresas, sin embargo, en México no se ha avanzado en este campo debido a la falta de regulación para establecer canales idóneos de comunicación y cooperación.
- ✓ A pesar de las muchas instituciones que están tratando de vincular a la investigación científica con los problemas sociales, cuesta mucho convencer a los investigadores de que el trabajo que ellos realizan tiene que ponerse a disposición de la gente.
- ✓ En muchas instituciones los investigadores que se dedican a la innovación y al desarrollo tecnológico son considerados funcionarios públicos y la Ley de Funcionarios Públicos les prohíbe participar en la creación de empresas. La Ley Federal del Trabajo impone restricciones para que las patentes sea propiedad de las instituciones, y se coloca trabas para que el investigador que hizo un descubrimiento pueda licenciar su patente con el fin de utilizarla en la creación de una empresa.
- ✓ Muchos investigadores tienen poco interés en las posibles aplicaciones de lo que hacen y en otros casos no tienen conocimiento para proteger la propiedad intelectual que generan sus descubrimientos y generar empresas.
- ✓ En las instituciones académicas faltan oficinas de vinculación con el sector productivo. Se han hecho esfuerzos en la UNAM, el CINVESTAV y algunas otras, pero cada institución académica debería contar con una oficina que le permita acercarse a las empresas.
- ✓ Muchos investigadores quisieran contribuir a resolver problemas de las empresas. No obstante, la vinculación entre el sector académico y el productivo no siempre es posible, porque muchas empresas prefieren adquirir toda su tecnología en el extranjero.

Problemas en torno a la difusión y extensión de la ciencia y la tecnología.

La problemática expuesta a lo largo del presente capítulo, por un lado cumple con el cometido de responder a las preguntas planteadas a su inicio y por el otro, conforma el marco de referencia que permite saber las limitaciones que tienen las universidades públicas mexicanas en la consecución de la calidad de la investigación. Las conclusiones son una síntesis de dicho marco de referencia, el cual al igual que los elaborados en los capítulos anteriores permitirán construir criterios pertinentes, relevantes y necesarios para la evaluación de la investigación los cuales se exponen en el siguiente capítulo.

CAPITULO 5. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Después de haber expuesto dentro de los primeros cuatro capítulos los marcos histórico-prospectivo, así como el teórico-conceptual para evaluar la calidad de la investigación, en el presente capítulo nos centraremos en desarrollar el marco metodológico en donde se señalará el proceso seguido en la construcción de los criterios evaluativos, mismo proceso que se ha cumplido para la elaboración de la tesis.

El marco metodológico del cual nos ocuparemos en el presente capítulo no se presentó al inicio de este trabajo de tesis por cuanto lo consideramos resultante de la contrastación que realizamos entre el “deber-ser” de la evaluación de la calidad de la investigación expuesto en los dos primeros capítulos y lo que realmente se realiza en esta materia, expresado en los capítulos tercero y cuarto, en donde se señalan los problemas de la evaluación así como de la misma investigación.

Con base en lo expuesto anteriormente, en esta sección se pretenderá responder a los siguientes interrogantes: 1. ¿Qué metodología se seguirá para el diseño de los criterios evaluativos?, 2. ¿Cuáles son los marcos de referencia que se utilizarán para su construcción? 3. ¿Cuáles son los conceptos clave que se emplearán para orientar su formulación? 4. ¿Con base en qué modelos de evaluación se concebirán los criterios? 5. ¿Qué propósito se busca con la definición de los criterios y a qué categorías de análisis responden?

5.1 METODO

Tres son los lineamientos que se seguirán para llevar a cabo la formulación de los criterios que posibiliten evaluar la investigación institucional que realizan las universidades públicas de las entidades federativas en México. En primer lugar, se consideran las directrices que orientan propiamente la tesis en su conjunto. Dichas directrices se toman de las propuestas por García-Cabrero (2009): 1. Delimitar y justificar la investigación, 2. Señalar el tipo de estudio, 3. Definir el problema, 4. Formular los objetivos de la tesis y 5. Determinar los lineamientos para obtener y constatar que se alcanzaron los objetivos.

En segundo lugar, se seguirán los siete lineamientos técnicos que propone Nadelsticher (1985) para la construcción de matrices de referencia cuando en el desarrollo de instrumentos de evaluación. Estos lineamientos son expuestos en el punto 5.6 de este capítulo.

El tercer elemento orientador se refiere a la secuencia sintáctica que se señalará para la formulación de los enunciados planteada en la Tabla 2.3 del capítulo dos.

5.1.1 Delimitación y justificación de la investigación.

Delimitación de la investigación. La presente tesis se centra dentro del particular universo de las 34 universidades estatales de la República Mexicana, contemplado por la Subsecretaría de Educación Superior (SEP-SES, s.f.). De sus funciones sustantivas la

docencia, la investigación, la extensión y difusión cultural, el estudio se ubica en el marco de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Dentro de las llamadas funciones adjetivas de las universidades, como son la planeación institucional, la normativa, la evaluación, el financiamiento, la gestión y la vinculación, el estudio se centra en la evaluación institucional.

El trabajo no se inscribe en el contexto de nueve instituciones de educación superior de tipo federal existentes, tampoco en los institutos tecnológicos, universidades tecnológicas, universidades politécnicas, universidades interculturales, ni en los centros públicos de investigación.

En el campo de la evaluación institucional de la investigación, que devienen de los temas conocidos como los objetos a evaluar, los sujetos de la evaluación, las metodologías e instrumentos y la utilidad de la evaluación, el trabajo gira en torno al tema relacionado con los objetos a evaluar o ¿qué evaluar de la investigación?

Justificación de la investigación. Una vez que en el capítulo tres se explicaron los alcances y limitaciones de los criterios que se utilizan en órganos nacionales y en las universidades para evaluar la investigación, en el presente, se expondrá la propuesta que podría cambiar la forma de concebirlos.

Como se apuntó en el capítulo mencionado, muchos de los criterios que se utilizan en las universidades públicas mexicanas para evaluar la investigación poseen limitaciones importantes: se usan como atributos definidos de manera general y poco clara, lo cual induce a generar alta subjetividad en los responsables de la evaluación; su legitimidad es cuestionada entre las comunidades académicas; son utilizados por pares científicos y autoridades externas a las universidades, situación que inhibe la autoevaluación, la toma de conciencia y el compromiso por los propios investigadores para lograr la calidad de la investigación; los criterios definidos por instancias externas a los investigadores debilitan el carácter institucional de las evaluaciones; no se ubican dentro de un modelo o sistema que evalúe la calidad de la investigación a nivel institucional, sino en procesos para el monitoreo de actividades, metas y el uso de recursos; parten de una dispersión de visiones sobre la calidad; por lo general el perfil de los evaluadores apela más a su mínima experiencia que a su formación o capacitación en evaluación; por lo general los más utilizados tienen que ver con la producción de artículos en inglés, publicados en revistas indizadas y el impacto originado el cual es medido por índice de citas recibidas; pocos aluden a la relación de la actividad científica de los investigadores con las actividades institucionales propias de la docencia y de la difusión de los conocimientos; finalmente, de todos los criterios que aplican los pares para evaluar a los investigadores, más allá de apreciar su calidad, como lo explican connotados investigadores y ex autoridades sobre ciencia, prevalece la productividad respecto de artículos científicos y la obtención de patentes.

Por otra parte, en el capítulo dos se concluyó que en la investigación que realizan las universidades está en mora de conformar sistemas institucionales para la evaluación de su calidad con base en criterios de autoevaluación, se complemente con criterios de heteroevaluación y se utilicen dichos sistemas para integrarlos a un sistema regional o nacional que acredite la calidad, tal como se está llevando a cabo con los programas de licenciatura a través de Copaes y los de posgrado por medio del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad.

La discrepancia existente entre las insuficiencias encontradas en el tipo de criterios que se utilizan para evaluar la investigación en las universidades mexicanas y la necesidad de promover aquellos que a nivel institucional promuevan su calidad, explica la razón de ser del problema y objetivos del presente trabajo.

5.1.2 Tipo de estudio. De acuerdo con García-Cabrero (2009), el presente estudio corresponde a los estudios exploratorios, los cuales se caracterizan por ser flexibles en su metodología, el tema a abordar poco se ha estudiado y la temática teórica a tratar poco se ha profundizado. Se pretende identificar formas de pensamiento, de opiniones de un grupo de personas, detectar variables importantes, que permitan generar hipótesis para realizar investigaciones posteriores. Se cuenta con poca información sobre posibles aplicaciones prácticas de una aproximación teórica y se busca probarlas por primera vez.

A continuación se enuncia el problema del trabajo de tesis, que por ser de tipo exploratorio no se expresa en término de relación de variables.

5.1.3 Definición del problema general del estudio. El problema del presente trabajo gira en torno a la siguiente pregunta: **¿Qué criterios evaluativos se habrían de formular a fin de juzgar a nivel institucional la calidad de la investigación que realizan las universidades públicas mexicanas?**

Como se dijo anteriormente el problema, surge de la contrastación, entre la dispersión de criterios y prácticas que se aplican en las universidades públicas de las entidades federativas mexicanas para evaluar diversos aspectos de la investigación y un sistema basado en criterios cualitativos que a nivel institucional evalúe verdaderamente la calidad de investigación, en espera de aplicarse.

5.1.4 Formulación de los objetivos de la tesis. El problema arriba enunciado requiere ser sólidamente atendido. En consecuencia, a continuación se enuncia el objetivo principal y los secundarios que se pretende lograr para resolverlo.

Objetivo principal: Diseñar un conjunto sistematizado de criterios de tipo cualitativo que induzcan a la evaluación del contexto, insumos, procesos y productos de la investigación universitaria, en relación con su planeación, gestión, financiamiento, evaluación, desempeño de los investigadores y la vinculación con los sectores social y productivo.

Objetivos secundarios: a) Conformar enunciados evaluativos que posteriormente sean validados psicométricamente, alcancen legitimidad y se puedan aplicar en el seno de la comunidad científica de una universidad pública mexicana.

b) Establecer una base sólida de elementos cualitativos que induzcan a la utilización de información cuantitativa pertinente y conlleve a la autorregulación de la calidad de la investigación por parte de los investigadores y sirva de referente para evaluaciones externas.

c) Ofrecer puntos de referencia para formular hipótesis sobre investigaciones futuras sobre qué evaluar en términos de la calidad investigación institucional.

Como en los estudios exploratorios no se definen hipótesis, entonces en su lugar se señalan lineamientos para la consecución de los objetivos, dichos lineamientos se enuncian a continuación.

5.1.5 Lineamientos para obtener los objetivos. Las condiciones de las cuales se parte para confirmar que se cumplieron con los objetivos tienen que ver con:

a) Establecer marcos de referencia que aludan al conocimiento que se tiene sobre la naturaleza de la investigación de las universidades como objeto de evaluación; apunten al análisis de los antecedentes en materia de evaluación de la investigación en las universidades mexicanas; señalen las perspectivas para avanzar en el mejoramiento de la evaluación de la calidad de la investigación en las universidades.

b) Definir los conceptos clave que encierran el problema y los objetivos de la tesis.

c) Establecer las directrices de tipo técnico a seguir para definir las áreas y categorías que servirán como estructura de los criterios.

d) Derivar criterios de evaluación de modelos evaluativos que de manera integral y tomando en cuenta la participación de las comunidades académicas induzcan de manera confiable y válida a la emisión de juicios de sobre la calidad de la investigación institucional.

e) Establecer la estructura semántica a utilizar para la formulación de los enunciados que permitan considerarlos como criterios evaluativos cualitativos.

A continuación se sustentará cada uno de los lineamientos arriba formulados.

5.2 MARCOS DE REFERENCIA DEL ESTUDIO.

La lógica desde la cual se partió para el logro de los objetivos, gira en torno a tres marcos de referencia: **el histórico-prospectivo, el teórico-conceptual y el marco metodológico.**

Como se puede ver en la figura 1, dentro del **marco histórico-prospectivo** se abordan tres componentes: a) el análisis de los antecedentes nacionales más significativos en materia de evaluación de la investigación, descrito en el capítulo tres. A partir de este análisis se detectaron los problemas y se apreciaron aquellos que son verdaderas evaluaciones y los que promueven la institucionalidad de las universidades en materia científica. Algunos de estos antecedentes tienen que ver con las experiencias de evaluación institucional realizadas por las universidades públicas con base en los planteamientos de la ANUIES (1990c); los diagnósticos que sobre la educación superior sustentaron la SEP y el Conacyt entre los años noventa y dos mil del siglo pasado; la situación sobre la ciencia y la tecnología estudiada por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT, 2003). Las prácticas de evaluación analizadas por Gago (coord.).(2012), sobre el Sistema Nacional de Investigadores, el programa de estímulos al desempeño del personal docente, los CIEES y Copaes; finalmente las experiencias evaluativas de organismos internacionales llevados a cabo por Coombs (1991) y la OCDE (1994).

b) Como parte del marco histórico se exponen los problemas que con respecto a la planeación y la normativa, la evaluación, los investigadores, el financiamiento y la gestión, y la vinculación aquejan al desarrollo de la ciencia y la tecnología en las universidades mexicanas, lo cual fue tratado en el capítulo cuatro. Este asunto se afrontó con base en diagnósticos de la ANUIES (2000), el análisis de Gago (coord.).(2012), el estudio titulado “Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados” del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (2003), el “Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México” (FCCyT, 2006) y el “Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología” del Conacyt (2007).

Tanto los antecedentes evaluativos sobre la calidad de la investigación tratados en el capítulo tres, así como los problemas en ciencia y tecnología expuestos en capítulo cuatro, permitieron conformar la *“realidad o ser”* de la investigación en las universidades, base necesaria para partir de ahí hacia la definición de los criterios de evaluación.

c) El tercer elemento del presente marco, es el prospectivo, el cual se integra con base en la síntesis de un “escenario posible en materia de ciencia y tecnología”, construido en el estudio “Futuros del sistema nacional de ciencia y tecnología. Prospectiva México Visión 2030” patrocinado por el Foro y el Conacyt (Alonso Concheiro, 2009).

d) El escenario posible en el tema de ciencia y tecnología dentro de las universidades públicas, tratado rigurosamente con la metodología propia de este tipo de estudios prospectivos, por el Foro Consultivo, se complementó con las opiniones libremente expresadas por una muestra de investigadores nacionales en la encuesta de Fresán (2003).

Los elementos de prospectiva junto con la opinión de los investigadores encuestados además de las funciones de la investigación, permitieron definir el *“ser-posible”* del desarrollo de la investigación, planteado en el primer capítulo.

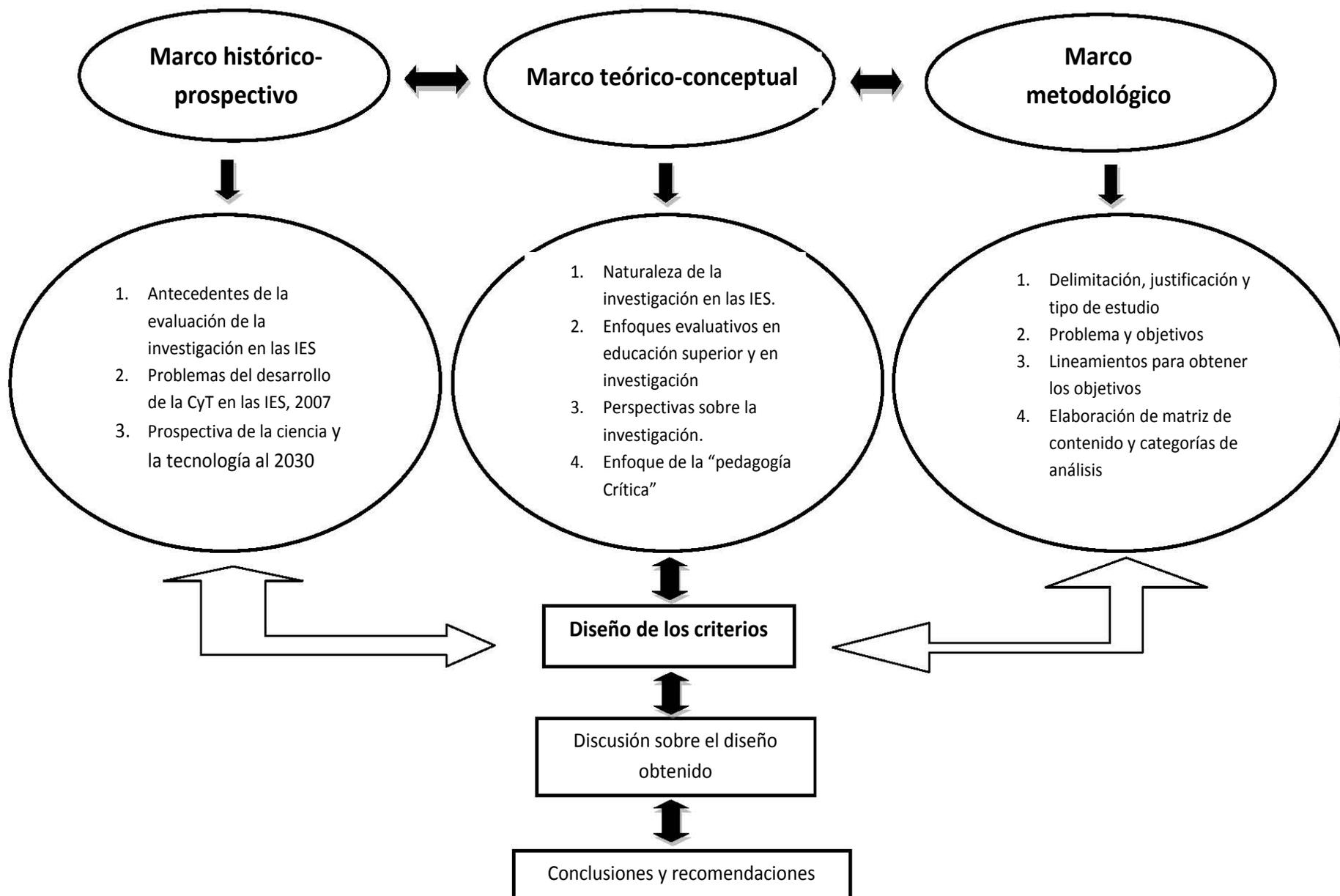
El segundo módulo orientador para el diseño de los criterios, es el **marco teórico-conceptual**, el cual se constituye en eje rector de la tesis, contiene tres componentes: el primero, parte de una reflexión sobre la naturaleza de la investigación institucional, se define sus funciones y características. Para ello, se tomaron los planteamientos de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (1981 y 2008), los de la *European Association University* (2007), los preceptos de la Ley de Ciencia y Tecnología (Conacyt, 2011), y el objetivo 3.5 del Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 (Presidencia de la República, 2013, p. 128).

Con base en los aspectos fundamentales de este marco teórico, se arribó a una concepción sobre la calidad de la investigación universitaria, la cual se utiliza para construir los ejes de análisis y aspectos focales en torno a los cuales concebir los criterios para evaluar la investigación universitaria.

Un segundo componente de este marco **teórico-conceptual** lo constituyen los enfoques revisados sobre evaluación en la educación superior y en especial aquellos que se aplican para evaluar la ciencia y la tecnología en las instituciones de educación superior. Los planteamientos formulados en dichos enfoques permitieron adoptar importantes elementos que tienen que ver, por ejemplo, con los conceptos de evaluación y calidad de la investigación. Los enfoques estudiados son los de Contexto, Insumo, Proceso y Producto de Stufflebeam y Shinkfield (1987), la visión cualitativa de la evaluación expuesta por Cook y Reichardt (1982), el modelo de la evaluación respondiente de Stake (2006). La evaluación de pares estudiada por Gibbons (1985), Cuevas y Mestanza (2002), y aplicada en el Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2012,). la evaluación de la ciencia con base en indicadores criticada desde sus inicios por Holton (1976) y promovida por la SEP desde 1990 (SEP, 1991) y por el Conacyt desde 1996, (Alcázar y Lozano, 2009), la evaluación de la investigación por medio de *rankings* (Ordorika, et al., 2008) y por el FCCyT (2010); los enfoques de la infometría, la cienciometría y la bibliometría (Macías Chapula, 2009) y los planteamientos del Subsistema de Investigación Científica de la UNAM (2001). De igual manera se exponen los criterios para evaluar la ciencia básica propuestos por Weissbluth (1990) y Pérez Tamayo (1987), los criterios para evaluar los proyectos en ciencias sociales de Perló y Valenti (1994) y las críticas a los enfoques que priman en la evaluación de las ciencias sociales formuladas por Weingart y Schwechhimer, (2010), lo mismo que Hazelikorn (2010), los criterios para evaluar el desarrollo tecnológico de Cadena et al. (1986), así como aquellos para evaluar los programas de posgrado (Conacyt, 2013).

Del conjunto de aspectos teóricos y conceptuales sobre la evaluación de la investigación universitaria, para efectos de construir la estructura que solventaría la elaboración de criterios evaluativos, se seleccionaron los modelos evaluativos de Contexto, Insumo, Producto de Stufflebeam (1987), el modelo de la evaluación respondiente de Stake (2006). Con el fin de proponer un sistema de autoevaluación institucional de la investigación en donde se integren los criterios, se retoman los planteamientos del Subsistema de Investigación Científica de la UNAM (2001).

Figura 5.1. Marcos de referencia para el diseño de criterios para la evaluación institucional de la calidad de la investigación en las universidades públicas mexicanas



Como dentro del enfoque de este trabajo son muy importantes los investigadores quienes son contemplados como sujetos de la investigación y actores directos en la obtención de la calidad de la investigación a nivel institucional, entonces también de este marco se extraen muchas de las propuestas de los investigadores nacionales encuestados por Fresán (2003) y por el Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología (FCCyT, 2006b), y las formuladas por celebridades de la ciencia en México convocados por el mismo Foro (FCCyT, 2010).

Finalmente, siguiendo las orientaciones de García Cabrero (2009) el **marco metodológico** contiene dos procesos a seguir, uno tiene que ver con la metodología de la tesis en general y el otro, respecto de la construcción de una matriz de especificaciones. La metodología de la tesis sigue los siguientes pasos: 1. Delimitar y justificar la investigación, 2. Señalar el tipo de estudio, 3. Definir el problema, 4. Formular los objetivos de la tesis y 5. Determinar los lineamientos para obtener y constatar que se alcanzaron los objetivos.

Por otra parte, para la construcción de la matriz de especificaciones, siguiendo las instrucciones de Nadelsticher (1983), se establecen las áreas y categorías de análisis en torno a las cuales se formularán los criterios.

5.3 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE. Para proseguir con la obtención de los objetivos arriba señalados, es preciso saldar cuentas con los términos implicados en ellos y que a continuación se exponen.

5.3.1 Concepto de investigación. En el presente trabajo la definición de investigación que se adopta es la formulada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en donde la investigación se define como:

Una actividad sistemática y creativa destinada a avanzar en la frontera del conocimiento sobre la naturaleza, el hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de estos conocimientos para obtener nuevas aplicaciones. Son propósitos de la investigación, descubrir las relaciones y la esencia de los fenómenos naturales; establecer las leyes que los rigen; aumentar y mejorar los conocimientos acerca del hombre, la cultura y la sociedad, incluyendo su utilización en la solución de problemas sociales. (OCDE, 1980, p. 20)

Tal como se dijo en el primer capítulo, la definición anterior hace énfasis en avanzar en el conocimiento y no en su incremento, hace hincapié en lograr descubrir las leyes que rigen los fenómenos naturales, en mejorar la calidad de los conocimientos sobre el hombre y la cultura y en aplicarlos en la atención y solución de problemas sociales.

5.3.2 Concepto sobre calidad de la investigación. Como se expuso en el segundo capítulo, después de analizar algunas argumentaciones en el debate sobre la calidad de la investigación, de estudiar las funciones de la investigación universitaria, conocer lo

que manda la Ley de Ciencia y Tecnología, así como saber qué opinan los investigadores sobre la calidad de la investigación, se llega a la siguiente conceptualización sobre este tema.

La investigación institucional de una universidad pública mexicana es de calidad cuando cumple con los criterios de congruencia, pertinencia y relevancia e institucionalidad en relación con la planeación y la normativa; con los de suficiencia y oportunidad en el financiamiento; eficiencia en la gestión; credibilidad en la evaluación y utilidad para mejorar la investigación; idoneidad en la formación de los investigadores, eficacia en su desempeño y relevancia científica en sus productos; y en la vinculación impacto en la solución de problemas y la satisfacción de necesidades sociales.

5.3.3 Institucionalidad de la evaluación de la investigación. A falta de obtener de la literatura revisada un concepto sobre institucionalidad de la evaluación, así como de la investigación, en el capítulo tres se definieron los criterios a partir de los cuales se podría constatar cuando los procesos para evaluar la calidad de la investigación dentro de una universidad pública son institucionales. Los criterios aluden:

- a) Al fomento y realización de la evaluación de la investigación considerando la misión y la visión propia de las instituciones de educación superior.
- b) Al análisis, interpretación y emisión de juicios de valor y de mérito sobre la calidad de la investigación con base en criterios, indicadores y parámetros validados y legitimados por la comunidad científica.
- c) A la concepción de criterios evaluativos sobre la investigación en torno a la planeación y normativa, la gestión y el financiamiento, la evaluación misma, el desempeño y formación de los investigadores y la vinculación con los sectores sociales y productivos.
- d) A la difusión de informes consensuados con la comunidad académica que contengan los principales problemas, necesidades y retos que sobre la calidad de la investigación se tienen a nivel institucional.
- e) A la utilización de los informes para la toma de decisiones que conlleven al mejoramiento institucional de la calidad investigación y los compromisos por parte de los actores universitarios para conseguirla.
- f) A la existencia de elementos éticos y normativos que rijan los procesos de evaluación.

g) A la organización de los investigadores, docentes, estudiantes y directivos en el diseño, operación y obtención de resultados en los procesos de evaluación.

h) Al reconocimiento obtenido de los resultados de la evaluación por pares científicos internos y externos, así como por representantes de los sectores social, gubernamental y productivo.

5.3.4 Concepto de evaluación. De acuerdo con Stufflebeam y Shinkfield (1987) y utilizando la propuesta del autor expuesta en el capítulo dos, diremos que la evaluación es: eminentemente la emisión de juicios de valor y de mérito acerca de la calidad de la investigación, que a nivel institucional se realiza en las universidades y ofrece información útil para la toma de decisiones de los actores implicados en su mejora continua.

El propósito central de la evaluación de la investigación institucional es proporcionar información sobre el valor y el mérito a diferentes usuarios de la investigación a fin de que tomen decisiones para su mejoramiento. En otras palabras, la evaluación de la investigación tiene sentido en la medida que contribuye a mejorar su calidad. Si no sabemos si está bien o mal, en qué aspecto y medida, no podremos innovar estrategias para alcanzarla.

De acuerdo con la ANUIES (1984), son características de los procesos de evaluación, que éstos sean continuos, integrales y participativos.

5.3.5 Concepto sobre juicio de valor. Es la prescripción mediante la cual se distingue lo bueno de lo malo, lo verdadero de lo falso. Contiene una visión sobre las características y atributos del objeto evaluado, en consecuencia se aspira a cambiar el estado en que se encuentra sus valores y comportamiento en el sentido que se desea. No es sólo una descripción de cierto estado de cosas, tampoco una simple caracterización, ni una explicación objetiva de los fenómenos como se hace cuando se expresan juicios de hecho, propios de la ciencia.

5.3.6 Concepto sobre juicio de mérito. Hace ver la validez, pertinencia y calidad del objeto evaluado en función de un fin determinado. Mientras el juicio de valor recalca las bondades o perjuicios de algo, el juicio de mérito hace ver su utilidad, importancia, o su valor agregado.

Evaluar la calidad de la investigación consiste en formular juicios de valor y de mérito sobre el alcance que una universidad ostenta en el cumplimiento de criterios que aluden a dicha calidad. Conduce a preguntarse ¿Qué tan buena o mala es la calidad de la investigación?, ¿debería hacerse algo para mejorarla?

5.3.7 Concepto sobre criterios de evaluación. Tal como se expuso en el capítulo dos, el término criterio tiene una complejidad semántica, en este trabajo desde el enfoque cualitativo de la evaluación es entendido como una norma que pauta la naturaleza de

acciones contempladas en un plan, definen sus atributos y orienta la emisión de juicios de valor y de mérito (Stufflebeam y Shinkfield, 1987); también se define como un enunciado que describe la intencionalidad de una acción, sus condiciones y atributos que debería poseer para su consecución.

Ahora bien el criterio para la evaluación de la investigación como función social de la universidad, se concibe como:

Un enunciado que expresa la forma ideal de ver un aspecto relacionado con la consecución de la calidad de la investigación científica dentro de una universidad, concreta deseos y aspiraciones de los sujetos implicados en el desarrollo de la investigación, si bien es subjetivo, al generalizarse se constituye en bien legítimo y objetivo, al tiempo que se instaura como norma en función de la cual se valora el mejoramiento. (Stufflebeam y Shinkfield, 1987)

Las características de este tipo criterios son: se establecen dentro de un modelo o sistema de evaluación; sirven como referencia confiable para la realización de procesos y acciones contempladas dentro de un plan de trabajo ya que definen sus atributos y requisitos aceptables para su operación; orientan la emisión de juicios de valor y de mérito; están relacionados con la solución de un problema o la satisfacción de necesidades; permiten prever adecuaciones dentro los contextos en los cuales se aplica los criterios y se consolidan con el tiempo; describen fuentes de información y facilitan el análisis cualitativo y cuantitativo; posibilitan la obtención de conclusiones justificadas y la objetividad en los resultados; para su formulación se requiere de un proceso de validación técnica y de legitimación dentro de una comunidad científica; los criterios deben servir para formular e interpretar indicadores y parámetros que de ellos se deriven; finalmente su aplicación asegura que el informe final de la evaluación basada en criterios sea útil, válido, exacto y viable.

Creemos que la formulación de los criterios debe constituirse en un sistema de normas creíbles de exigencias institucionales, que para asegurar la calidad de la investigación incidirían en tres procesos: la autoevaluación, la evaluación externa y la acreditación. De ninguna manera deberían crear obstáculos para la vigencia de los principios académicos de la autonomía universitaria, la libertad de investigación, la libertad de cátedra, la apertura al libre intercambio de las ideas y la responsabilidad social.

El término criterio -en la presente tesis- no se utiliza con el significado que se le otorga desde el enfoque cuantitativista de la evaluación, entendido como la cantidad, nivel o manifestación medible de una cualidad o atributo.

Para la definición de cada uno de los criterios se seguirá la sintaxis que se estableció en la Tabla 2.3 del segundo capítulo.

5.4 MODELOS DE EVALUACIÓN DE LOS CUALES SE DERIVARÁN LOS CRITERIOS.

Dos son los modelos evaluativos, que por las ventajas que representan se han adoptado para derivar de ellos los criterios evaluativos, motivo de este trabajo. El primero es el modelo de Contexto, Insumos, Procesos y Productos (CIPP), de Stufflebean y Shinkfield (1987) y el segundo el modelo de la Evaluación Comprensiva de Stake (2006).

A continuación se resumen los principales elementos del modelo CIPP.

5.4.1 Evaluación de Contexto. La investigación institucional se halla inserta en un contexto geográfico, científico, educativo, económico y social, en el cual se encuentran oportunidades y amenazas las cuales posibilitan o impiden lograr la calidad científica y tecnológica a la que aspira la institución. El análisis de contexto de la investigación universitaria conlleva a estudiar dichas oportunidades o asechanzas. Contempla también el conocimiento de fortalezas y debilidades que posee la institución a fin de encarar los retos que le imprime la consecución de la calidad de investigación.

Así concebido el componente del contexto da sentido a la formulación de estándares sobre cantidades de recursos que se encuentran disponibles, características educativas y capital cultural de la población de donde provienen los agentes de la investigación así como de los usuarios de los resultados científicos. Refiere también a los aspectos sociales que ayudan o impiden el desempeño del sistema institucional de ciencia y tecnología. El contexto tiene que ver también con la interacción del sistema institucional de ciencia y tecnología con los subsistemas sociales, los mercados laborales nacionales e internacionales en donde se encuentra ubicada la institución de educación superior, los cuales influyen en los resultados científicos y estos a su vez impactan en dichos sistemas.

Los aspectos sustantivos que podrían ser analizados en una evaluación de contexto respecto de la investigación serían los siguientes: factores exógenos que influyen en la investigación; identidad institucional de la investigación; condiciones educativas y culturales así como cambios científicos y tecnológicos que impactan la formación de investigadores; políticas públicas que condicionan la obtención de recursos; elementos normativos que rigen la actividad científica y tecnológica, papel del sector productivo respecto del financiamiento de la investigación; prioridades tecnológicas de entorno estatal, regional y nacional; estudio de modalidades de vinculación universidad, sociedad y sector productivo.

5.4.2 Evaluación de los Insumos. De acuerdo al modelo CIPP, la evaluación de los insumos abarcaría aspectos como los siguientes: determinación de líneas de investigación, características de los programas y proyectos; instancias de planeación y evaluación; sistema de información; condiciones institucionales en la formación de investigadores; características de los programas de posgrado; perfil del investigador;

estructura académica; infraestructura científica y tecnológica; servicios de apoyo académico; fuentes de financiamiento; asignación de recursos; condiciones laborales del personal científico; perfil de la vinculación institucional.

5.4.3 Evaluación de Procesos. Dentro del modelo CIPP, los siguientes aspectos podrían ser tomados en cuenta para realizar una evaluación de los procesos de la investigación: seguimiento y control de programas y proyectos de investigación; canales de comunicación y participación; seguimiento y control en el manejo de recursos; seguimiento y control de las actividades del investigador; ambiente de trabajo; operación de la organización académica; operación y control de los servicios de apoyo académico y administrativo.

5.4.4 Evaluación de Productos. De acuerdo con lo expuesto en el modelo, la evaluación de productos respecto de la investigación podría centrarse en los siguientes puntos: evaluación de los productos científicos y tecnológicos obtenidos en los proyectos; producción científica, tecnológica y docente del investigador; integración con la comunidad científica; vinculación con el sector productivo; eficiencia y eficacia de la infraestructura, de la organización académica, de los servicios de apoyo; gasto en investigación y estructura del financiamiento; proporción del personal administrativo y docente respecto de la cantidad de investigadores; productos de la vinculación; impacto de los resultados de la investigación.

5.4.5 Modelo de evaluación comprensiva. El segundo modelo de evaluación en el cual se fundamentará la elaboración de los criterios de evaluación es el de la evaluación comprensiva de Stake (2006), de él se toman sus principales características las cuales giran en torno a que: la evaluación es situacional, se ubica en el lugar y contexto de aquello que se evalúa. Privilegia la experiencia subjetiva sobre la calidad y lo que se debe hacer para evaluarla; es episódica, en cuanto se basa en criterios que inducen a la descripción de los méritos y deficiencias de lo que se evalúa; hace más énfasis en la evaluación formativa que en la evaluación sumativa; y el evaluador se familiariza con las preocupaciones de los agentes implicados. Por estas razones el modelo se tomará como base para concebir los criterios de evaluación.

Otro de los elementos que ayudará a estructurar la configuración de los criterios evaluativos es la adopción del Sistema Institucional de Ciencia y Tecnología (SIICyT). A continuación se lo describe de manera sintética.

5.5 SISTEMA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.

Tal como se planteó en el capítulo uno de este trabajo, el funcionamiento de un sistema institucional de ciencia y tecnología (SIICyT) dentro de las universidades mexicanas es condición esencial a fin de mejorar su desempeño en la consecución de la calidad de la investigación.

El Sistema es un conjunto integral, coherente y flexible de factores considerados determinantes del desarrollo de la investigación en las universidades públicas, organizados en una estructura viable de subsistemas, dan vigencia a las funciones sociales de la investigación. Los subsistemas considerados son los de planeación y normatividad, gestión, evaluación, investigadores y vinculación.

1) El subsistema de planeación y normativa institucional. Está conformado sobre la base de un modelo de universidad que con su filosofía, misión y visión aspira a ser pública, de excelencia, conjuga tradiciones académicas y culturales nacionales con las normas y estándares de la universidad internacional de excelencia. En lo organizacional contiene una instancia de planeación de la investigación, un plan de acción, una política institucional sobre ciencia y tecnología, el establecimiento de mecanismos que faciliten la participación oportuna y amplia de los académicos en la definición de políticas, Comprende elementos exógenos que influyen en la investigación y las fuerzas internas y externas que determinan los procesos de planeación, líneas de investigación, diseño, ejecución y seguimiento de programas y proyectos de investigación, sistemas de información sobre el quehacer científico en el contexto de la universidad, requisitos generales de los resultados de la investigación, y finalmente la existencia de un sistema o red de comunicación.

2) Subsistema de financiamiento y gestión. Comprende el financiamiento para: fomentar la formación de recursos humanos, fortalecer sus grupos de investigación, satisfacer las necesidades de la institución y de la entidad federativa, apoyar las actividades de investigación y el aseguramiento del bienestar económico de los investigadores, adecuar la infraestructura. Además contempla los mecanismos para homologación de los salarios y las condiciones laborales en relación con otras instituciones de educación superior. Apoyo técnico y administrativo a las actividades de investigación. Existencia de políticas y procedimientos para el financiamiento y la adquisición de recursos materiales; estructura y fuentes de financiamiento, seguimiento y control del gasto, administración eficiente de los bienes materiales, proporción del personal administrativo y docente respecto de los investigadores.

3) Subsistema institucional de evaluación de la investigación. Contiene elementos como: existencia de una instancia que promueve un modelo de evaluación de la calidad de la investigación, criterios y procedimientos normados, publicados para evaluar a los académicos. Existencia de una organización, procesos e instrumentos de evaluación congruentes con el modelo de evaluación. Constitución de comités de ética que auditen los procesos de evaluación de la producción académica que garanticen la igualdad de oportunidades en el acceso a recursos y oportunidades de desarrollo de los investigadores. Existencia y operación de recursos de apelación para resolver las inconformidades de los cuerpos académicos. Integración a un sistema nacional de evaluación y acreditación de la calidad de la investigación establecido entre las universidades y organismos como la ANUIES, SEP, Conacyt, SNI, y el FCCyT.

4) Subsistema de formación y desempeño de los investigadores. Este subsistema funciona a partir de la creación de la figura de profesor-investigador nacional. Existencia de mecanismos para la incorporación de investigadores con perfiles idóneos y acordes a las líneas y programas de investigación lo mismo que con las problemáticas de la región. Mecanismos para la consolidación de cuerpos académicos con base en su formación, así como para la identificación temprana y la orientación de jóvenes con vocación para la investigación, la integración con otros sistemas y culturas académicas de otras IES y para la incorporación de los investigadores a comités evaluadores internos o externos. Existencia de programas para la captación y apoyo a nuevos investigadores. Criterios que propicien el trabajo colectivo, la consolidación de redes y cuerpos académicos, y su integración con la comunidad científica nacional e internacional. Políticas para enfrentar condiciones educativas y culturales adversas, así como los cambios científicos y tecnológicos que afectan la formación de investigadores. Pertinencia y relevancia de los programas de posgrado y su incorporación al Padrón Nacional de Posgrados. Existencia de suficientes y modernos servicios de apoyo académico. Presencia de un ambiente de trabajo que propicie la producción científica de calidad, vinculación con el sector productivo.

5) Subsistema de vinculación con los sectores social y productivo. Este subsistema contiene elementos sobre la orientación de una parte importante de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la universidad en la solución de los problemas económicos, sociales y educativos de la entidad federativa y del país. Planeación, fortalecimiento de las áreas de investigación y conducción de la investigación en función de las necesidades prioritarias del entorno regional y nacional. Definición y creación de mecanismos de vinculación con los diversos sectores sociales y económicos. Creación e implementación de un programa institucional de difusión y divulgación de las humanidades, la ciencia, la tecnología y la innovación que permita para que se lleve el conocimiento a la gran mayoría de la sociedad mexicana. Establecimiento de convenios con empresas y parques industriales donde se pueda desarrollar procesos, experimentar y elaborar productos novedosos. Prioridades tecnológicas; modalidades de vinculación universidad-sector productivo; planeación, legislación, estructura organizacional y acciones de seguimiento sobre los procesos de vinculación; y la productividad en materia de vinculación.

5.6 DIRECTRICES TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS CRITERIOS.

Para el diseño de los criterios, se adaptan los lineamientos propuestos por Nadelsticher (1985), para la construcción de *items*: a) formulación de lineamientos, que a manera de hipótesis, conlleven a resolver el problema de investigación planteado; b) elaboración de áreas que deben abarcar la exploración de criterios; c) generación de tópicos que den una pista sobre el tipo de criterios que se deben formular; d) clasificación de los tópicos en cada una de las áreas; e) formulación de criterios sobre cada uno de los tópicos; f) revisión de los criterios de tal manera que cada uno guarde congruencia con los lineamientos; g) verificación de la validez concurrente y de apariencia; h) construcción de

un cuestionario para su validación psicométrica mediante el jueceo de una muestra de investigadores de una universidad pública seleccionada bajo una serie de requisitos.

a) Formulación de lineamientos evaluativos. Las pautas que orientarán el diseño de los criterios evaluativos serán dos: Primero, que los criterios se refirieran al conjunto de elementos del Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica (SIICyT). Esto es, que contemplen la planeación y normativa de la investigación, el financiamiento y la gestión, la evaluación, los investigadores y la vinculación de la investigación universitaria con el sector productivo y la sociedad. Segundo, que los criterios aborden la evaluación del contexto, los insumos, los procesos, los productos de la investigación universitaria y el impacto de estos.

De esta manera creemos que el problema de la evaluación de la segunda función sustantiva se atiende en forma integral y sistémica. Esta manera de definir los aspectos a evaluar trasciende en mucho los métodos e intereses que, por lo general, se toman en cuenta en las dependencias como el Conacyt, la SEP, la ANUIES y por organismos como el SNI, los Ciees y el Copaes para definir aspectos a evaluar sobre la investigación. Con los lineamientos aquí definidos creemos que se generan las condiciones para confirmar que el problema general del presente estudio quedaría resuelto y garantizaría la obtención del objetivo.

b) Elaboración de Áreas de evaluación. Para efectuar esta tarea se tomaron en cuenta los componentes del SIICyT y los del Modelo CIPP de evaluación. De esta forma se configuró una matriz de veinte áreas (ver Tabla 5.1), las cuales se clasificaron con una nomenclatura de dos dígitos, donde el primero se refiere a los subsistemas de investigación y el segundo a los tipos de evaluación.

c) Formulación de categorías de análisis. En cada una de las áreas codificadas y señaladas en la Tabla 5.1, se definieron aspectos focales pertinentes y sustantivos que hicieran referencia a aquellos que tienen que ver con la calidad de la investigación expuestos en el capítulo uno. Su selección obedeció también a los temas más comúnmente tratados por investigadores nacionales y por el mismo Conacyt (2007) y expuestos en el capítulo cuarto el cual tiene que ver con los problemas, perspectivas y prospectiva sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México.

Ejemplo de los tópicos que se escogieron fueron los siguientes: modelo institucional de desarrollo científico y tecnológico; líneas de investigación; programas institucionales de investigación; proyectos de investigación; sistema de información y evaluación; instancias y procedimientos de planeación y evaluación; formación de investigadores; atención a la demanda y oferta de investigadores; articulación investigación-docencia; producción de los investigadores; normatividad; organización académica; infraestructura científica y tecnológica; gestión de la investigación; vinculación de la investigación con el sector productivo; gestión e innovación tecnológica; promoción de incubadoras de empresas;

difusión y divulgación científica y tecnológica; instancias de vinculación. En total se idean 98 categorías de análisis.

d) Clasificación de los tópicos por áreas. Los tópicos anteriores requirieron de una organización. Para ello se utilizó la matriz descrita en el inciso b) en donde se ubicaron los aspectos focales anteriores y los correspondientes criterios evaluativos. Como se puede observar, de izquierda a derecha las columnas corresponden a la evaluación de contexto, insumo, proceso y producto. Por otra parte, las filas de arriba hacia abajo corresponden a los subsistemas de planeación y normativa, de financiamiento y gestión, de evaluación, de investigadores y de vinculación de la investigación con los sectores social y productivo.

Tabla 5.1. Matriz de contenido y categorías de análisis para la definición de los criterios evaluativos

Tipos de evaluación CIPP Subsistemas del SIICyT	1. Contexto	2. Insumos	3. Procesos	4. Productos
1. Planeación y normativa	1.1 Evaluación del contexto de la planeación y la normativa	1.2 Evaluación de los insumos de la planeación y la normativa	1.3 Evaluación de los procesos de la planeación y la normativa	1.4 Evaluación de los productos de la planeación y la normativa
2. Financiamiento y gestión	2.1 Evaluación del contexto del financiamiento y la gestión	2.2 Evaluación de los insumos del financiamiento y la gestión	2.3 Evaluación de los procesos del financiamiento y la gestión	2.4 Evaluación de los productos del financiamiento y la gestión
3. Evaluación	3.1 Evaluación del contexto de la Evaluación	3.2 Evaluación de los insumos de la Evaluación	3.3 Evaluación de los procesos de la Evaluación	3.4 Evaluación de los productos de la Evaluación
4. Investigadores	4.1 Evaluación del contexto de los investigadores	4.2 Evaluación de los insumos de la investigación	4.3 Evaluación de los procesos de los investigadores	4.4 Evaluación de los productos de los investigadores
5. Vinculación, extensión y difusión	5.1 Evaluación del contexto de la vinculación	5.2 Evaluación de los insumos de la vinculación	5.3 Evaluación de los procesos de la vinculación	5.4 Evaluación de los productos de la vinculación

Nota. Elaboración propia.

e) Definición de los criterios. La definición de los criterios se realiza en torno a cada una de las categorías de análisis descritas en la Tabla 5.1 y para su descripción se toma como base la estructura sintáctica señalada en la Tabla 2.3.

f) Verificación de Congruencias. Se realizó de dos maneras. La primera, fue un análisis de completos, mediante el cual se observó que el número de criterios construidos por áreas correspondiera con el número de tópicos. El segundo examen consistió en un análisis de contenido, a partir del cual se apreció la correspondencia entre el sentido de cada tópico y los aspectos contemplados en cada enunciado.

CAPÍTULO 6. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hay que reflexionar sobre los nuevos criterios de evaluación, que tendrían que incorporar una nueva manera de ver el trabajo científico y una nueva forma de hacer ciencia. Drucker (2005. p. 51).

En este capítulo se presenta los resultados del trabajo de tesis, su análisis, discusión y recomendaciones finales. Los resultados están conformados por el conjunto sistematizado de criterios para evaluar a nivel institucional la calidad de la investigación científica que se realiza en las universidades públicas mexicanas.

Se busca responder a los siguientes interrogantes: 1. ¿Se resolvió el problema planteado en la tesis?, 2. ¿Qué relación existe entre los resultados y los objetivos planteados?, 3. ¿Cómo se interpretan los resultados a la luz del marco teórico?, 4. ¿El método y el diseño empleado permitieron resolver el problema y obtener los resultados esperados?, 5. ¿Cuáles son las principales contribuciones y limitaciones de los resultados obtenidos?, 6. ¿Qué importancia reviste el estudio?, 7. ¿Qué recomendaciones se harían para resolver problemas encontrados?, 8. ¿Cómo se podrían aplicar los criterios en las universidades públicas mexicanas?

6.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Con los enunciados evaluativos que se exponen en el inciso 6.2 se ha pretendido resolver el problema de la tesis centrado en el interrogante ¿Qué criterios evaluativos habrían de diseñarse a fin de juzgar institucionalmente la calidad de actividad científica y tecnológica de las universidades públicas mexicanas?

En total se diseñaron 98 criterios los cuales son presentados como resultados de este trabajo. Consideramos que con estos resultados se alcanzaron los dos objetivos principales. El primero tiene que ver con plantear enunciados que permitan evaluar el contexto, los insumos, los procesos y los productos de la actividad científica y tecnológica universitaria, así de los 98 criterios, 11 fueron elaborados sobre contexto de la investigación, 37 en relación con los insumos, 20 sobre procesos y 30 en torno a productos, (Tabla 6.1 y Gráfica 6.1).

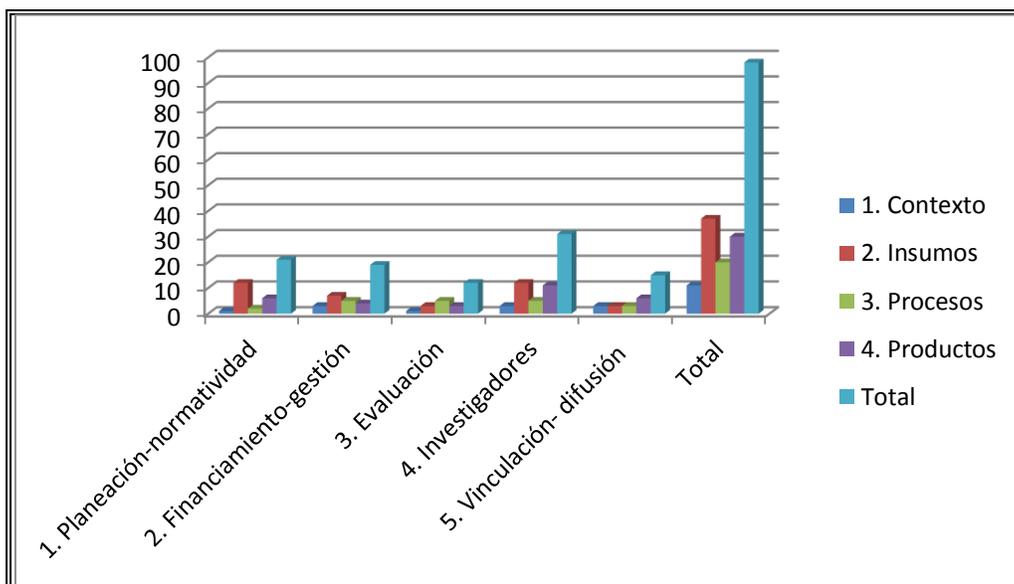
En correspondencia con el segundo propósito, de formular criterios que aludan al sistema institucional de investigación, del total de 98 criterios, 21 se plantearon sobre la planeación y la normativa institucional, 19 en torno al financiamiento y gestión, 12 sobre evaluación institucional de la investigación, 31 respecto del desempeño y formación de los investigadores y 15 sobre la vinculación con los sectores sociales y productivos, (Tabla 6.1, Gráfica 6.1).

Tabla 6.1. Cantidad de criterios evaluativos formulados

	1. Contexto	2. Insumos	3. Procesos	4. Productos	Total
1. Planeación y normatividad	1	12	2	6	21
2. Financiamiento y gestión	3	7	5	4	19
3. Evaluación	1	3	5	3	12
4. Investigadores	3	12	5	11	31
5. Vinculación, extensión y difusión	3	3	3	6	15
Total	11	37	20	30	98

Nota. Elaboración propia

Gráfica 6.1. Distribución de criterios en relación con el total



Nota. Elaboración propia

Más adelante siguiendo el orden de las cuestiones a responder propuestas al inicio de este capítulo, en el inciso 6.3 se llevará a cabo el análisis e interpretación de los resultados a la luz del marco teórico. A continuación en el punto 6.2 se definen los criterios.

6.2 CRITERIOS PARA EVALUAR A NIVEL INSTITUCIONAL LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS MEXICANAS.

Los criterios diseñados constituyen un conjunto sistematizado de principios para apreciar el valor y el mérito que guarda la evaluación de la investigación académica. Los criterios entendidos como normas encierran una concepción convencional sobre la calidad de la actividad científica y tecnológica, por consiguiente, no deben considerarse como el conjunto más completo y adecuado para todos los tiempos y contextos en los que ocurre la dinámica científica y tecnológica de las universidades públicas de las entidades federativas.

Su formulación se fundamenta, entre otras fuentes, en las exigencias que la Ley de Ciencia y Tecnología (*Cámara de Diputados, 2011*) establece, los planteamientos que se formulan en el Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 (*Presidencia de la República, 2013*) y especialmente en la opinión de los propios investigadores obtenida por el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (2003, 2006, 2008 y 2010). Además de los señalados por la OCDE (1981, 2008a) y por la *European University Association* (2007).

Los criterios evaluativos que como resultado de este trabajo a continuación se exponen, pretenden concretar muchas de las aspiraciones que poseen los investigadores respecto del desarrollo científico y tecnológico institucional con calidad; tienen carácter subjetivo, pero que al validarse con instrumentos psicométricos y generalizarse se constituyen en un bien legítimo y objetivo; son normas que pautan la acciones de investigación, definen sus atributos y facilitan la emisión de juicios de valor sobre ellas.

Los criterios propuestos integran un conjunto de elementos evaluativos híbridos, esto es, que responden a sistemas de reputación científica y a exigencias que formulan los gobiernos, organismos financiadores y representantes de los sectores productivos.

Los criterios aludidos no pretenden evaluar la ciencia universitaria desde el particular mundo de las disciplinas o campos del conocimiento, sino como una actividad profesional institucionalizada; contemplan una visión de lo que debe ser la investigación de calidad, que si se observan facilitarían su conquista. No se deben considerar como reglas mecánicas, sino como principios orientadores, tan flexibles que se pueden adecuar a distintas situaciones y al mismo tiempo tan directivos que señalen un rumbo cierto en las tareas de evaluar y planear la investigación institucional.

Si bien casi la totalidad de criterios son elaborados a partir de enunciados cualitativos, no obstante, ocho de ellos incluyen indicadores para la evaluación de algunos insumos o productos cuantitativos de la investigación. La razón de su inclusión estriba en que a nivel de los insumos y productos de la investigación aludidos resulta difícil elaborarlos como enunciados cualitativos, entonces se toman de las propuestas que formulan los investigadores citados por Fresán (2003) y pueden servir de ejemplos a reserva de que en la universidad donde se puedan validar se ajusten las cantidades o se desechen.

1. CRITERIOS PARA EVALUAR LA PLANEACIÓN Y LA NORMATIVIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Respecto de la planeación, los elementos que se consideran relevantes son: factores exógenos que influyen en la investigación; elementos que definen la filosofía institucional e identidad institucional en materia de investigación; líneas de investigación; características de los programas y proyectos de investigación; existencia de un plan estratégico de desarrollo institucional y logro de metas; instancias de planeación y evaluación; detección de fuerzas internas y externas que determinan los procesos de planeación y evaluación; conocimiento que posee el personal de base acerca de la misión institucional; sistemas de información suficiente, confiable y disponible; seguimiento y control de programas y proyectos de investigación; existencia de canales y de acuerdos sobre la participación de los académicos en el cambio; requisitos generales de los resultados de la investigación; existencia de un sistema o red de comunicación.

1.1 EVALUACIÓN DEL CONTEXTO DE LA PLANEACIÓN

1.1 Factores exógenos que inciden en el desarrollo de las áreas del conocimiento. Dentro de las áreas del conocimiento existentes en la universidad, los factores sociales, económicos, políticos y culturales del entorno estatal, regional, nacional, internacional deberán ser conocidos de manera multidisciplinaria, identificar necesidades e intereses y aprovechar oportunidades respecto del desarrollo científico y tecnológico de la universidad

1.2 EVALUACIÓN DE LOS INSUMOS

1.2.1 Consenso en la delimitación de la investigación institucional. Se logra consenso entre los representantes de la comunidad académica, los del gobierno federal y de los gobiernos estatales sobre los problemas, áreas y temas nacionales, que serán atendidos por la universidad tales como: la seguridad, el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación ambiental, el agua, las formas alternas de energía, la pobreza, las carencias en educación, en nutrición y salud, las demandas del sector productivo.

1.2.2 Sistema Institucional de Investigación y de Innovación. A partir de que en los próximos años es posible que desaparezca el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en la institución se toman las decisiones necesarias para fundar un sistema propio de evaluación de la investigación, similar en sus ventajas al actual SNI y ampliado en sus funciones a la evaluación del desarrollo tecnológico y la innovación; contempla los procesos de planeación, gestión, evaluación y financiamiento de la investigación; cuenta con instancias colegiadas propias para el cumplimiento de estos procesos; se delimitan las áreas de investigación y desarrollo tecnológico, las líneas, programas y proyectos estratégicos para el país; se determina la relación de la investigación y la docencia y se establece una estrategia lista para ser aplicada a fin de lograr una base científica amplia y productiva.

1.2.3 Vigencia de la identidad institucional en ciencia y tecnología y los principios académicos. La institución cuenta con un modelo de desarrollo científico y tecnológico, en el cual a través de la vigencia de los principios académicos, el establecimiento de su misión y visión científica, busca ser extraordinariamente fuerte en un área, líder en líneas de investigación o de desarrollo tecnológico; se establecen verdaderos nichos de conocimientos que dan a la institución una personalidad propia, reconocible y competitiva.

1.2.4 Pertinencia y relevancia de la investigación. En la institución la decisión de investigar un problema determinado surge de la pertinencia existente con el modelo institucional de desarrollo científico y tecnológico, de la relevancia que guarda con los problemas nacionales o regionales, del análisis realista sobre el perfil de los investigadores, los recursos disponibles, el interés y apoyo de otras instituciones y las ventajas competitivas que se tiene respecto a otras instituciones nacionales y extranjeras.

1.2.5 Existencia de un programa institucional de investigación, de desarrollo tecnológico e innovación. La universidad cuenta con un programa institucional de ciencia y tecnología, en el cual se formulan objetivos, estrategias y políticas diferenciadas sobre la investigación básica del posgrado, aplicada, fomento de la cultura científica, relación de la investigación con la docencia, de desarrollo tecnológico e innovación, recibiendo estos últimos un trato preferencial.

1.2.6 Prioridades en ciencia y tecnología. Las primeras prioridades que se identifican claramente entre científicos y funcionarios son: preservar la investigación que se tiene, la definición consensuada y clara de los problemas prioritarios del país y de los estados cuya solución requiere de investigación interdisciplinaria.

1.2.7 Incremento anual en la proporción de proyectos aceptados respecto de los proyectos presentados a fondos concursables. Con el fin de recibir financiamiento para el desarrollo de la investigación, cada año la universidad incrementa el número de proyectos y montos para su financiamiento respecto de los proyectos presentados a fondos concursables tanto públicos como privados, nacionales o extranjeros.

1.2.8 Políticas que promueven la identidad propia de la investigación. Se establece una política en ciencia y tecnología sobre los grandes temas en los que la institución puede ser competitiva en un ambiente global. Dichas políticas son viables, claras, de largo plazo, se constituyen en ejes rectores en la ejecución de proyectos, en la formación de investigadores, se fundamentan en prioridades en torno a temas estratégicos, a nivel estatal, regional y nacional, apoyan la creación y mantenimiento y consolidación de grupos y redes de investigación. Para ello, los principales actores de la institución participan con seriedad en su definición de dejando de lado intereses de grupo.

1.2.9 Existencia de una normatividad moderna en materia de investigación. Existe una legislación institucional que preserva los principios académicos en de investigación, contempla un mayor conocimiento de la investigación por parte de las autoridades universitarias, impide el abuso de la autoridad, vincula los grupos de investigación con el funcionamiento del posgrado, la construcción de un ambiente que permita el desarrollo integral de alumnos e investigadores, protección intelectual y es un camino claro para que el investigador, sin dejar de realizar la ciencia básica, puede hacer innovación.

1.2.10 Instancias de planeación y evaluación. El fomento de la actividad científica y tecnológica institucional deberá ser realizado por instancias colegiadas de planeación, coordinación y evaluación constituidas por áreas del conocimiento y en relación estrecha con representantes de los sectores social y productivo cuando así lo ameriten.

1.2.11 Sistema de información. Para que el ejercicio de planeación de la investigación esté acorde con la realidad se crea o fortalece un sistema de información científica y tecnológica que sirve para fines académicos, administrativos y tanto a usuarios internos como externos a la universidad.

1.2.12 Criterios generales para evaluar las propuestas de proyectos con base en el programa institucional de investigación. Las propuestas de los proyectos para el fomento de la investigación y del desarrollo tecnológico se evalúan con base en la congruencia que guardan con el modelo, las políticas y metas institucionales de la investigación; se considera su valor intrínseco, la originalidad científica; la capacidad de los investigadores y el valor de los avances para el futuro; el valor político y la utilidad práctica, la importancia socioeconómica y que se asegure que sean efectivos y redituables; se toma en cuenta la capacidad de generar cambios en la estructura universitaria apoyando el crecimiento institucional.

1.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA PLANEACIÓN

1.3.1 La interdisciplina eje del desarrollo en la vida universitaria. La universidad ha incorporado las tareas de investigación, como parte esencial de sus actividades cotidianas y sin descuidar el avance en las disciplinas tradicionales, con la participación concertada de investigadores de varias disciplinas, se analizan los problemas científicos relevantes con base en las prioridades institucionales, y a partir de esta base se crean nuevos espacios de investigaciones interdisciplinarias, en donde se incluyen las disciplinas sociales y humanísticas.

1.3.2 Fomento a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico. Los investigadores participan en la elaboración de propuestas para el diseño de lineamientos que definan el rumbo de la investigación hacia la aplicación de la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación en la creación de empresas de alta tecnología. De esta manera se idea una fórmula propia para desarrollar la ciencia aplicada, se sabe que se trata de algo complicado, que requiere de la participación de gente de varios sectores de la sociedad.

1.4 EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA PLANEACIÓN

1.4.1 Criterios generales para evaluar los productos científicos. En lo general los resultados de los programas y proyectos de investigación deberán alcanzar credibilidad e impacto social de la universidad; mejoría en el prestigio institucional; facilidad en la obtención de financiamiento e infraestructura; y generación de recursos humanos altamente calificados.

1.4.2 Criterios generales para evaluar los productos de los proyectos de investigación básica. Los resultados de los proyectos de investigación básica y aplicada deberán poseer originalidad, evitar que sea reiterativa en los temas a tratar y demostrado avance en el conocimiento, limpieza metodológica, carácter terminal en la respuesta dada al problema, fertilidad y generalidad en los hallazgos, trascienda a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico.

1.4.3 Producción científica. Se avanza en cinco vertientes: continuar la investigación básica o teórica, generadora de nuevas propuestas y reflexiones; en el estudio tradicional de los núcleos disciplinarios; en la indagación sobre asuntos emergentes, que requieren la solución de problemas que afectan a la sociedad; en los campos de frontera que son de innovación y ópticas nuevas; y en la interdisciplinariedad. Al menos 30% de las investigaciones que se realizan en la universidad tienen enfoques multi, inter y transdisciplinarios.

1.4.4 Criterios generales de los productos tecnológicos. Los productos tecnológicos, como resultado de los proyectos de desarrollo tecnológico deberán resolver un problema de acuerdo a las condiciones de un usuario, presentar un avance innovador, rentabilidad, mejores atributos respecto a otras tecnologías, lograr su comercialización y un uso determinado.

1.4.5 Producción en desarrollo tecnológico e innovación. El desarrollo tecnológico, se considera como un producto primario para la evaluación de la tecnológica. En este sentido, al menos la quinta parte de los avances en la investigación y en el desarrollo tecnológico, se traducen en innovaciones productos y procesos comerciales. La tercera parte de los resultados de los proyectos de desarrollo científico y tecnológico tienen calidad de exportación a países más desarrollados.

1.4.6 Impacto de los resultados de la investigación. La mayoría de los resultados que se obtienen de la investigación institucional se aplican en la solución de problemas prioritarios nacionales o regionales, a partir de dichos resultados se convence a la sociedad de que lo que se hace en ciencia es importante, de esta manera se obtiene mayor financiamiento para la investigación.

2. CRITERIOS PARA EVALUAR EL FINANCIAMIENTO Y LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Respecto del financiamiento, los aspectos focales considerados son: políticas públicas y procedimientos para el financiamiento y la adquisición de recursos materiales; elementos normativos mínimos que rigen la actividad científica y tecnológica; papel del sector público respecto del financiamiento; fuentes de financiamiento; asignación de recursos; integración programación-presupuestación; seguimiento y control del gasto; administración de los recursos humanos y de los bienes materiales; condiciones laborales del personal científico; operación de la organización académica; eficiencia y eficacia de la infraestructura, de la organización académica y de los servicios de apoyo; proporción deseable del gasto en investigación; estructura del financiamiento; proporción del personal administrativo y docente y respecto de los investigadores.

2.1 EVALUACIÓN DEL CONTEXTO DEL FINANCIAMIENTO

2.1.1 Conocimiento del contexto. Las posibilidades o limitaciones que se tengan en el entorno inmediato para la consecución de laboratorios, talleres, equipos, materiales de consumo y bibliográficos deberán conocerse ampliamente a fin de planificar y establecer compromisos sociales sobre el desarrollo científico y tecnológico de la universidad

2.1.2 Políticas sobre el financiamiento de la investigación. Las políticas de los gobiernos federal y estatal sobre el financiamiento de la ciencia y la tecnología deberán analizarse a fin de conocer los instrumentos claves que determinarán la orientación y magnitud del compromiso gubernamental en este renglón.

2.1.3 Participación del sector productivo en el financiamiento de la investigación. El papel del sector productivo en el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas, tanto a nivel nacional como estatal deberá ser evaluado a fin de identificar oportunidades y limitaciones, y dentro de una tendencia cada vez más creciente de apoyo de este sector al desarrollo universitario.

2.2 EVALUACIÓN DE LOS INSUMOS

2.2.1 Financiamiento creciente a nuevos frentes de la investigación. Sin descuidar el financiamiento a la investigación básica, y de acuerdo a la planeación institucional, de manera creciente se otorga mayor apoyo a los proyectos de investigación aplicada y a los orientados a generar nuevas tecnologías; a la constitución y consolidación de redes de investigadores; a la formación de recursos humanos en la interdisciplina; al trabajo interdisciplinario más que a las investigaciones individuales; y al apoyo de los jóvenes investigadores más que a los investigadores consolidados los cuales tienen otras fuentes de apoyos.

2.2.2 Participación en fondos concursables. Dado que a partir del año 2013 se podría aumentar el PIB hasta llegar al 1% en el 2015 a nivel nacional, cada año la institución obtiene incrementos significativos al concursar en los Fondos Mixtos y los Fondos Sectoriales del CONACYT, así como los que ofrecen los Consejos Estatales de Ciencia y

Tecnología, orientados a generar nuevas tecnologías, para proyectos de investigación básica y que concretan esfuerzos interinstitucionales y multidisciplinarios, para resolver problemas prioritarios a nivel regional.

2.2.3 Existencia de criterios y políticas transparentes para la asignación del financiamiento. Con base en el programa institucional de investigación, se dispone de políticas y criterios institucionales claros para la asignación de recursos suficientes a las áreas, dependencias y proyectos, así como a los mecanismos de articulación entre investigadores, con los representantes de los gobiernos local y nacional y el sector privado.

2.2.4 Condiciones laborales atractivas para los investigadores. Se ofrecen salarios dignos a los investigadores, de tal suerte que al inicio de la carrera científica el salario es bueno y genera estabilidad, a la mitad de la vida y hasta el retiro muy bueno; el 40% de los salarios base de los científicos y tecnólogos se fija de acuerdo a criterios y estándares de producción científica de alta calidad, más que de cantidad; son explícitos, los estímulos económicos y se integran al salario base; también se otorgan estímulos, tales como la disminución en cargas de gestión, sabáticos, etc., que sirven al investigador para señalarle que avanza por el camino correcto.

2.2.5 Recursos suficientes y oportunos para la infraestructura científica. Para el año 2015, con base en el programa nacional de ciencia, tecnología e innovación, se obtiene suficiente financiamiento para infraestructura, capaz de contar con espacios confortables para los investigadores, existencia de sistemas bibliotecarios adecuados y actualizados tecnológicamente; existencia de laboratorios y talleres modernos y equipo adecuadas estas mejoras especialmente para la retención, repatriación e instalación de jóvenes investigadores.

2.2.6 Perfil moderno de los directivos de la investigación. El perfil de los directivos de la universidad se caracteriza porque: cuentan con las competencias administrativas, de negociación, interacción, comunicación y liderazgo para tratar con representantes de la sociedad; demuestran un interés sobresaliente en el desarrollo de la investigación, toman decisiones con base en la concertación, son líderes que favorecen la formación de investigadores, privilegian la formación de redes y la consolidación de grupos de investigadores sobre la investigación individual, sirven de puente entre las disciplinas y articulan información que sirva para planear y realizar la gestión científica de manera eficaz.

2.2.7 Servicios de apoyo administrativo. Los servicios de apoyo, tales como, red de comunicación para la difusión de procesos y resultados de la investigación, servicios de biblioteca, hemeroteca, documentación, de cómputo académico y de bienestar estudiantil, deberán ser suficientes, adecuados, automatizados y actualizados.

2.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DEL FINANCIAMIENTO

2.3.1 Estímulo a la búsqueda de financiamiento. Existe una estrategia de apoyo a las gestiones individuales o colectivas de los investigadores, para obtener apoyo financiero ante organismos, facilitar el trabajo de campo, mejorar y ampliar las instalaciones y cuando los investigadores lo obtienen, una tercera se destina para el proyecto, otra para la institución y otra más para el investigador.

2.3.2 Apoyo al intercambio académico. Para el fortalecimiento de nuevas áreas y proyectos de investigación, se apoya la internacionalización de la investigación y del desarrollo tecnológico; la colaboración con centros de investigación en la frontera del conocimiento; el desarrollo de estrategias que facilitan la movilidad académica; la aceptación sistemática de investigadores visitantes. En especial se apoyan los esfuerzos que permiten aprovechar los recursos de la UNAM, de los institutos nacionales y los centros públicos de investigación.

2.3.3 La organización académica. En la operación de la organización académica se deberá fomentar un ambiente de trabajo basado en la dirección estratégica, la coordinación eficaz, la participación de los investigadores en la toma de decisiones, la comunicación e integración de los académicos con científicos nacionales y extranjero, la continua relación con instancias gubernamentales y productivas y la solución adecuada y oportuna de conflictos.

2.3.4 Operación de los servicios de apoyo. La operación de los servicios de apoyo académico así como de la infraestructura científica-tecnológica deberá juzgarse con base en su adecuación, oportuna prestación, capacidad, continuo mantenimiento, abatimiento de costos, y previsión de requerimientos de tal manera que los investigadores realicen su trabajo de manera confortable.

2.3.5 Procesos de gestión, liderazgo, clima institucional y toma de decisiones. En la institución operan procesos administrativos cada vez más simplificados; esquemas de gestión de la investigación que permiten tomar decisiones con la participación de los cuerpos colegiados; buena comunicación entre autoridades e investigadores; el liderazgo de los directivos es altamente competente y su actitud de gran apoyo a la investigación; la satisfacción de los investigadores con su trabajo académico es ampliamente reconocida.

2.4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL FINANCIAMIENTO

2.4.1 Estructura del financiamiento. El financiamiento de la investigación obedece a una estructura en la cual el 50% proviene de organismos públicos (SEP, Conayt); el 30% de organismos privados (empresas, fundaciones, etc.); y el 20% de recursos propios de la universidad.

2.4.2 Fomento de las redes y grupos de investigación. En consonancia con las corrientes modernas sobre la generación, aplicación del conocimiento y la formación de investigadores, el 80% del financiamiento de la investigación se destina a grupos y redes

pequeñas y mediana de investigadores, y el 20% de los recursos se asigna a investigadores individuales.

2.4.3 Financiamiento a los productos de la investigación. Con respecto al año anterior, la institución ha aumentado en un 10% los recursos para la publicación de los productos de investigación, la participación de los investigadores en congresos y presentación de resultados en foros de especialistas, que tienen como valor agregado el establecimiento de contactos para otros proyectos. En el financiamiento a los investigadores el 60% lo reciben los investigadores que publican con mayor calidad y consistencia en una línea de investigación y no con base en la cantidad; con base en la investigación inter y multidisciplinaria y no en la investigación individual y unidisciplinaria.

2.4.4 Resultados de la infraestructura. La eficiencia y eficacia de la institución en relación con la infraestructura deberá valorarse en función de la cantidad de espacio construido o adaptado para la investigación, la cantidad y calidad de equipo y la capacidad de infraestructura compartida con el sector productivo con base en criterios académicos.

3. CRITERIOS SOBRE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

3.2.1 Criterios para evaluar las propuestas de proyectos de investigación básica. Para evaluar las propuestas de proyectos de investigación básica se aplican criterios *ex ante* antes de, los cuales tienen que ver la capacidad demostrada del investigador, la originalidad para plantear un problema, la metodología utilizada y la generalidad o cobertura potencial de los resultados.

3.2.2 Criterios para evaluar las propuestas de proyectos de desarrollo tecnológico. Para evaluar la propuesta de proyectos de desarrollo tecnológico se aplican criterios en términos de relevancia del tema, calidad técnica en que las especificaciones tecnológicas son previstas, originalidad de la propuesta, costos, viabilidad, competitividad e impacto. Estos criterios reflejan las metas que se deseen, tales como hacer patentes, desarrollar tecnologías, licenciar y transferir tecnologías, crear empresas. Se presta atención a los antecedentes de los investigadores en el ejercicio de los recursos, incluso corriendo márgenes de riesgo; y en la entrega de resultados de calidad y no sólo para medir su productividad.

3.2.3 Criterios para evaluar las propuestas de proyectos de investigación en las ciencias sociales. En las instancias colegiadas de la universidad y en los procedimientos, la evaluación del trabajo científico en las ciencias sociales alcanza un reconocimiento como el que se otorga en las ciencias naturales.

Los criterios que se utilizan en la universidad para la aceptación de proyectos en el área de ciencias sociales son, planteamiento de objetivos, coherencia entre el planteamiento teórico, técnicas y metodologías, especificaciones de procesos, tiempos y recursos,

articulación con el contexto, consistencia epistemológica, integración con otras disciplinas, actualización de la bibliografía.

3.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS

3.3.1 Seguimiento a los proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico. El seguimiento de los proyectos de investigación se hace con base en dar seguimiento al cumplimiento puntual de los tiempos establecidos; la preocupación por ejercer los fondos con eficiencia; se gasta e invierte bajo controles rigurosos evitando el dispendio. Se trabaja obedeciendo los principios de diálogo interdisciplinario, flexibilidad, amplitud conceptual y vinculación con los sectores sociales y económicos.

3.3.2 Participación en el Sistema Nacional de Evaluación de la Investigación.

Para ser reconocida una universidad de excelencia en materia de investigación y que se funda el Sistema Nacional de Evaluación de la Investigación, la institución cumple con las normas de excelencia en materia de investigación y participa anualmente en el proceso instaurado a nivel nacional, de esta manera obtiene un fuerte apoyo social y los gobiernos federal y estatal otorgan el financiamiento requerido para su sustento y fortalecimiento.

3.3.3 Otorgamiento de plazas con base en la evaluación. Con base en la creación de entre 8 mil plazas para investigadores a nivel nacional que ocurrirá en el 2015, en la universidad el otorgamiento de plazas y categorías a los investigadores se realiza con fundamento en criterios transparentes de evaluación y exclusivamente académicos, en donde la propia comunidad científica interviene para fijar las normas, los métodos y los sistemas de clasificación que evalúen el desempeño científico; y se establecen procedimientos para sancionar prácticas ilegítimas.

3.3.4 Existencia de procesos de autoevaluación y coevaluación de la investigación. La comunidad científica de la universidad a través de la creación de instancias y procesos de autoevaluación asume un mayor sentido de autocritica sobre la calidad de la investigación; dan mayor apertura a la coevaluación y a las evaluaciones externas en el país y en el extranjero.

3.3.5 Procesos de evaluación multi e interdisciplinaria. El esfuerzo científico para realizar de manera multidisciplinaria y multi-institucional los programas científicos, sociales y tecnológicos, conlleva un esfuerzo importante que incluye el cambio en los paradigmas de los procesos de evaluación académica, de esta forma, se inventan nuevos espacios y esquemas de colaboración en evaluación, los cuales permiten tener programas sobre docencia, proyectos de investigación e infraestructura compartida.

3.4 CRITERIOS PARA EVALUAR LOS PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.4.1 Criterios para evaluar los productos de los proyectos de investigación básica. Para la evaluación de los resultados de los proyectos de investigación básica en la universidad se aplican criterios *ex post mediante* los cuales se juzga la originalidad relevante, limpieza

metodológica, el carácter terminal de la respuesta, fertilidad y generalidad de los resultados. Dichos criterios son aplicados por investigadores expertos, con alto prestigio científico y organizados en comisiones por áreas afines.

3.4.2 Criterios para evaluar los productos de los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación. En la universidad los resultados de los proyectos de desarrollo tecnológico son juzgados con base en la calidad técnica en que las especificaciones tecnológicas previstas se alcanzaron, cumplimiento de costos y plazos, satisfacción del usuario de la tecnología, patentes, desarrollo de tecnologías, licencias y transferencias de tecnologías, creación de empresas, marcas registradas, competitividad, comercialización, avance del conocimiento fundamental, mejoría en las relaciones internacionales, prestigio, credibilidad, impacto nacional e internacional.

3.4.3 Criterios para evaluar los productos de proyectos de ciencias sociales. Los resultados de los proyectos de investigación en ciencias sociales se evalúan considerando la actualización en las teorías utilizadas, innovación en las líneas de investigación, publicaciones en revistas nacionales e internacionales, calidad de la planta docente, reconocimiento de los pares, innovación de campos de investigación, cantidad de investigaciones reseñadas.

4. CRITERIOS PARA EVALUAR A LOS INVESTIGADORES.

Respecto de los investigadores, los aspectos que se contemplan son: condiciones educativas y culturales en la formación de investigadores; cambios científicos y tecnológicos que afectan la formación de recursos humanos para la ciencia; condiciones exógenas y endógenas en la formación de investigadores; características de los programas de posgrado; perfil del investigador; estructura académica; infraestructura científica y tecnológica; servicios de apoyo académico; seguimiento y control de las actividades del investigador; ambiente de trabajo; producción científica, tecnológica y docente del investigador; integración con la comunidad científica; vinculación con el sector productivo;

4.1 EVALUACIÓN DEL CONTEXTO

4.1.1 Condiciones educativas del entorno social de los programas de posgrado. Las condiciones educativas y culturales tanto del país como de la entidad federativa que influyen sobre la investigación institucional son diagnosticados detalladamente para determinar que tanto y cómo favorecen o impiden la formación de investigadores.

4.1.2 Retos a considerar en los posgrados. En la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología en los programas de posgrado se consideran los cambios científicos y tecnológicos; las demandas de los sectores social y productivo; las áreas en que se necesita formar investigadores; los niveles de preparación y los recursos materiales y humanos con que se cuentan

4.1.3 Cambio de actitud de los investigadores respecto de las necesidades de su entorno. El investigador se vuelve a conectar con su entorno político y social para intervenir en las decisiones que afectan el desarrollo de las áreas científica, la tecnología y la innovación institucional.

4.2 EVALUACIÓN DE LOS INSUMOS

4.2.1 Fomento de las vocaciones científicas. A fin de fomentar las vocaciones científicas y técnicas en el estado, la institución promueve el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en toda la sociedad; eleva considerablemente el ingreso de la matrícula en las áreas de las ciencias naturales y exactas así como en las ingenierías y tecnologías; actualiza constantemente los planes de estudio a la luz de los cambios científicos y tecnológicos; induce a la utilización de metodologías de investigación en la educación básica, media y superior; y aumenta el número de becarios en este último nivel educativo.

4.2.2 Perfil de egreso de los estudiantes de doctorado. Entre otras las habilidades que se promueven en los programas de posgrado, son la formación de investigadores con conciencia social, política y económica sobre los problemas científicos y sociales del país; la detección de problemas en su medio susceptibles de ser solucionados por la investigación con los recursos disponibles en su entorno. Esta capacidad depende de un conocimiento del país, de la región y de su sociedad.

4.2.3 Promoción de los programas de doctorado. Se establece un ambicioso programa de reclutamiento de jóvenes doctores, en donde para incorporarlos, se adoptan modelos de formación en los cuales se acortan los tiempos sin que disminuya su calidad; se aumenta considerablemente las posibilidades de trabajar en la institución; la mitad de las becas para la formación de investigadores que otorga la universidad, corresponde a áreas relacionadas con las necesidades básicas de la población; y se formalizan y generalizan programas más allá de los cambios de administración.

4.2.4 Perfil de ingreso de los estudiantes de posgrado. En cada una de las disciplinas, los programas de posgrado de la institución incorporan estudiantes con una vocación genuina, con amor por la ciencia y el desarrollo tecnológico, motivación personal, dotados de talentos y cualidades indispensables para actividad científica como el interés por la ciencia, la curiosidad, objetividad y vitalidad.

4.2.5 Incorporación de la mujer a programas de doctorado y la investigación. Anualmente se aumenta el porcentaje de incorporación de las mujeres al doctorado de tal manera que al cabo de cinco años prácticamente exista una paridad en la matrícula entre hombres y mujeres. El porcentaje de investigadoras en la institución supera el 30%.

4.2.6 Característica de los nuevos programas de posgrado. Los nuevos posgrados que ofrece la institución orientan la formación de investigadores a la obtención de resultados que benefician a la región, al país y no solamente a la obtención de una publicación científica; refuerzan la vocación de difusor de la ciencia y la disciplina de divulgación de las

investigaciones; forman a los futuros investigadores en la innovación, la multidisciplinariedad; fomentan la participación de los estudiantes en proyectos conjuntos con colegas nacionales e internacionales y con la industria; su viabilidad se aprecia en el apoyo que de a la problemática y a las necesidades de la región.

4.2.7 Equipos inter y multidisciplinarios sobre investigación básica. Se cuenta con sólidos equipos de trabajo inter y multidisciplinarios en investigación básica y aplicada, de amplio reconocimiento internacional y que contribuyen al avance del conocimiento.

4.2.8 Equipos para el desarrollo tecnológico y la innovación. La institución cuenta con la capacidad de equipos para desempeñar el papel que le corresponde en el desarrollo regional, en la satisfacción de las necesidades de la industria de su entorno, los cuales cuentan con niveles de doctorado, con un amplio reconocimiento nacional, los cuales se capitaliza una cantidad notable de trabajos con mayor valor intelectual, conlleva a la obtención de innovaciones y desarrollos tecnológicos, que quedan configurados en patentes, o pueden permanecer como secretos industriales.

4.2.9 Instancias para el desarrollo de la interdisciplinariedad en el posgrado. Los posgrados cuentan con una instancia de orientaciones interdisciplinarias del posgrado, en donde los futuros investigadores se forman haciendo investigación en grupos, en seminarios de interpretación interdisciplinaria, de planteamiento de nuevas tecnologías, de apertura de nuevos campos del conocimiento.

4.2.10 Carrera de investigador. El reconocimiento formal de la carrera de investigador en la universidad contribuye al fortalecimiento de la investigación, de esta manera, en la universidad se equiparan las condiciones de trabajo de los investigadores con los de la UNAM, el CINVESTAV-IPN y los Centros SEP-CONACYT, en salarios, estímulos al desempeño, infraestructura académico-administrativa; se permite la movilización de investigadores a otros estados, conservando la antigüedad lograda en la institución de origen.

4.2.11 Perfil del investigador. Para determinar el ingreso, permanencia y promoción del investigador en la institución se deberá considerar que los investigadores sean de tiempo completo y estén activos; posean estudios de posgrado; estén integrados con la comunidad científica nacional e internacional; establezcan vínculos con el sector productivo cuando su trabajo lo amerite; mantengan una buena productividad científica, tecnológica y docente; y gocen de una exitosa experiencia como investigador.

4.2.12 Edad promedio de los investigadores. Gracias a las características de los nuevos programas de posgrado, la edad promedio de científicos y tecnológicos que egresan de la universidad se ha reducido a 40 años; por otra parte, la edad promedio de los investigadores de tiempo completo es de 58 años -cinco años más que en 2005.

4.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS

4.3.1 Seguimiento y control de la actividad del investigador. El desempeño del investigador en la realización de actividades científicas y tecnológicas deberá evaluarse según la utilización de metodologías e instrumentos adecuados; el aprovechamiento de recursos; la socialización de conocimientos con sus homólogos; la capacidad de coordinación de acciones; y la participación en seminarios de seguimiento

4.3.2 Se realizan esfuerzos por elevar de manera competitiva el nivel de preparación y calidad del investigador, mediante el fomento del PROMEP, el PIFI y los programas de posgrado en áreas de ventaja comparativa.

4.3.3 Estancias de investigación. La institución promueve posgrados para la formación de científicos en investigación aplicada, para ello envía estudiantes a institutos y a universidades del Primer Mundo. La calidad del trabajo de los investigadores ha sido enriquecida por las estancias de corto y largo plazos en instituciones académicas de diferentes países, cubriendo cargos de investigación, de planeación de nuevas carreras y de administración de la ciencia.

4.3.4 Redes de investigadores. La colaboración entre investigadores propicia la interacción con grupos multidisciplinarios dentro de la misma institución, a nivel nacional e internacional, bajo la integración de redes flexibles en su existencia y organización, dentro de problemas comunes, un mismo tema, y proyectos de investigación claramente definidos, que permite complementar sus trabajos científicos con enfoques conceptuales y metodológicos que enriquecen la investigación y definen hacia dónde debe ir la ciencia y sus aplicaciones. En este sentido se estimula a través de diversos programas de fomento científico de la SEP y del CONACYT se promueve que uno de cada cinco de los investigadores y tecnólogos de la institución participa en proyectos de redes temáticas.

4.3.5 Organización de los investigadores para alcanzar sus propósitos. Los científicos y tecnólogos, agremiados, actúan como grupos de presión para la defensa de sus intereses, tales como la formación de nuevos investigadores, la repatriación de científicos mexicanos radicados en el exterior, la descentralización de las actividades de ciencia y tecnología, la creación de la carrera de investigador nacional, la recategorización de plazas de los investigadores, la creación de sistemas de estímulos basados en criterios apropiados a los fines de la enseñanza y de la investigación.

4.4 EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LOS INVESTIGADORES

4.4.1 Tiempo de dedicación de los investigadores a la investigación. Para la evaluación de los investigadores se establece un porcentaje diferencial en el tiempo que deben dedicar a la investigación: los jóvenes investigadores dedican el 80% de su tiempo a hacer investigación y el 20% a otras tareas. A los investigadores de los niveles I y II del SNI, con una línea de investigación definida, la investigación significaría el 50% y el otro 50% para la formación de recursos humanos, la dictaminación de proyectos de investigación, la

divulgación, el desarrollo tecnológico y participación en cuerpos colegiados. El investigador del SNI nivel III, con perfil de liderazgo, el 20% de su tiempo en la línea de investigación, y el 80% en la realización de las otras actividades.

4.4.2 Eficiencia terminal del doctorado. El número de graduados por año en los programas de doctorado supera en 5% a los del año pasado.

4.4.3 La matrícula de las carreras científicas en la institución aumenta a un nivel histórico superior de los últimos 20 años.

4.4.4 Relación de los investigadores con estudiantes de los niveles educativos básico y medio superior. Los investigadores de las ciencias exactas, naturales y sociales, de la institución acuden a las escuelas primarias, secundarias, preparatorias y a las universidades en sus primeros semestres, para dar a conocer sus actividades de investigación; organizan olimpiadas nacionales en ciencias, matemáticas y lectura, de tal manera que coadyuvan a que los estudiantes mejoren sus resultados en estas competencias a nivel nacional e internacional.

4.4.5 Producción en investigación científica a nivel institucional. Los artículos en ciencia y tecnología publicados anualmente por los investigadores, llegan a cerca de 300 por cada millón de habitantes; el número de citas en áreas estratégicas de ciencia y tecnología para el país se multiplican por 2.5 a las correspondientes al año 2005.

4.4.6 Criterios para evaluar la producción de excelencia. Sobre los criterios de excelencia de la investigación a nivel institucional, se puede optar como ejemplo el que si hay 40 investigadores, es necesario hacer 15 publicaciones, de las cuales más de 6 deben ser en revistas de alto impacto.

4.4.7 Evaluación de la producción científica de los grupos de investigación. Con el objeto de promover, mantener y consolidar los grupos de investigación reconocidos formalmente los cuales avanzan en el conocimiento de problemas complejos y de frontera y en consonancia con las tendencias mundiales, su producción es evaluada, de manera conjunta como grupo y no individualmente, de esta forma se adopta el criterio de conteo de publicaciones científicas en donde se pondera el trabajo en coautoría sobre las publicaciones individuales y se toman en cuenta las aportaciones de los estudiantes.

4.4.8 Criterios para evaluar la producción científica de los investigadores. Se evalúa a los investigadores de la institución con criterios uniformes y probados. Los resultados a juzgar en cuanto a la producción científica, entre otros, son: publicaciones (artículos arbitrados en revistas de circulación internacional indizadas; libros y capítulos de libros; artículos *in extenso* en memorias; edición de publicaciones científicas; presentaciones en congresos y conferencias por tipo de evento y de participación. se reconoce el trabajo del investigador en redes; su actuación en los cuerpos colegiados (consejos universitarios, consejos

técnicos), así como en aquellos en donde se participa para concertar con diferentes instancias de otras universidades.

Elementos adicionales para el reconocimiento a la labor académica; pertenencia a comités editoriales; premios y becas académicas; reconocimientos de instituciones; participación en sociedades científicas y profesionales; citas por otros autores; reconocimientos explícitos por los pares; participación en comités evaluadores; arbitraje de publicaciones y evaluación de proyectos. Desempeño en labores directivas y de coordinación y en comisiones especiales; desempeño en cargos públicos con autorización institucional.

4.4.9 Criterios para evaluar la relación del investigador con la docencia. Los criterios que prevalecen en la universidad para juzgar los resultados que obtiene el investigador respecto de la docencia son: su formación académica y profesional; la impartición de clases en educación media superior y superior; impartición de cursos de capacitación a investigadores o tecnólogos; tesis dirigidas dentro de proyectos formales de investigación; tutorías impartidas; utilización de la investigación como estrategia didáctica; realización de proyectos en investigación educativa; la elaboración de planes y programas de estudio y utilización de sus resultados en los cambios curriculares y en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje; el diseño y aplicación de evaluaciones; el desarrollo de innovaciones en la enseñanza; participación en programas de extensión y difusión; presentación de ponencias en foros, congresos; publicaciones y diseño de material didáctico; sobresaliente desempeño de comisiones institucionales. Formación de recursos humanos nivel, tutorías, capacitación técnica para la industria; cursos de capacitación y actualización; formación de grupos de investigación, consolidación y relevancia; material didáctico, libros de texto, manuales, software educativo, videos; elaboración de publicaciones de educación para la ciencia.

4.4.10 Productividad del investigador en desarrollo tecnológico y en vinculación. El fomento del vínculo universidad-sector productivo que realice el investigador deberá evaluarse por la participación en la implantación exitosa de una tecnología en la industria; la participación en comisiones de alto nivel de consultoría y asesoría; y la participación en evaluación de proyectos dentro de empresas. Tecnología y metodologías, desarrollos tecnológicos terminados; prototipos, patentes, normas, instrumentación experimental, programas de cómputo especializado. Cuando los investigadores consiguen financiamiento externo para sus proyectos, se reconoce, el aporte que le hacen a la universidad, ya que estos recursos se incorporan a su patrimonio y las fortalecen; promoción y gestión de patrocinio a proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico; convenios de transferencia tecnológica; acciones de vinculación académica; proyectos de investigación y desarrollo para la industria o el sector público.

4.4.11 Aspectos de la producción del investigador en materia de difusión y extensión, se aprecia que cada investigador escriba un libro de divulgación cada dos o tres años, e imparta al menos 5 conferencias de divulgación anuales sobre su tema; publicaciones de

divulgación; trabajo museográfico y exposiciones; conferencias y teleconferencias; organización de eventos académicos; actividades de divulgación en medios masivos.

En relación con la vinculación los elementos considerados importantes son: las prioridades tecnológicas; las modalidades de vinculación universidad-sector productivo; la planeación, legislación, estructura organizacional y acciones de seguimiento sobre los procesos de vinculación; y los productos de la vinculación.

5. CRITERIOS PARA EVALUAR LA VINCULACIÓN DE LA CIENCIA, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN.

5.1 EVALUACIÓN DE CONTEXTO

5.1.1 Modalidades de vinculación. En la creación de modalidades de vinculación, la universidad deberá analizar las ventajas y desventajas que existen respecto de cada una de ellas en el sector productivo y gubernamental estatal

5.1.12 Fases de vinculación. La vinculación con los sectores productivos deberá partir a) de una fase inicial con antecedentes exitosos en cuanto a formación de recursos humanos y prestación de servicios menores; b) transitar por una fase intermedia fundamentada en la existencia de grupos de investigación de competencia internacional; y c) llegar a fases superiores, con base en el funcionamiento de estructuras de vinculación de largo plazo y alta inversión.

5.1.3 Vinculación con los sistemas regionales de innovación. Se promueve la integración que realiza la universidad con los sistemas regionales de innovación existentes, mediante la cual se definen proyectos orientados a resolver problemas prioritarios a nivel regional y nacional, estos permiten fortalecer los laboratorios del sector productivo.

5.2 EVALUACIÓN DE INSUMOS

5.2.1 Planeación y legislación para la vinculación. La universidad cuenta con una planeación y legislación interna en materia de vinculación las cuales fomentan una cultura sobre este campo; se definen los propósitos, acciones y productos institucionales; se determinan la administración de recursos humanos; se norman sobre la propiedad intelectual; y sobre la distribución de beneficios que generan la vinculación.

5.2.2 Estructura organizacional para la vinculación. La adopción de una estructura organizacional de vinculación deberá hacerse de manera cuidadosa tomando en cuenta las capacidades, habilidades y experiencia de la comunidad académica; el apoyo de las autoridades; la compatibilidad con los fines institucionales; viabilidad de mecanismos de interacción; suficiencia de recursos y la existencia de entidades interesadas.

5.2.3 Porcentaje de participación del financiamiento del sector productivo. Para el año 2015 del sector productivo la universidad obtiene el 40% del financiamiento para proyectos de desarrollo tecnológico e innovación.

5.3 EVALUACIÓN DE PROCESOS

5.3.1 Seguimiento y control. La relación universidad-gobierno-sector productivo deberá fincarse en una amplia red de contactos formales e informales de tal manera que se efectúe continuamente un adecuado seguimiento de metas, costos, responsables y se superen problemas no previstos.

5.3.2 Mecanismo de vinculación universidad-empresa. A nivel institucional se establecen mecanismos eficientes de acercamiento con el sector productivo, tales como convenios que propicien la aplicación del conocimiento en la resolución de problemas reales promueven el desarrollo tecnológico y la innovación; se crean espacios intermedios entre la universidad y las empresas; se establecen días en que los profesionales de las empresas visitan las instalaciones de investigación de la institución y otros en donde el personal científico asiste a reuniones con representantes de las empresas; se crean redes de apoyo científico y tecnológico para proyectos sociales con potencial de creación de riqueza.

5.3.3 Cultura de vinculación ciencia universitaria-sociedad. Se implanta a nivel institucional una política intensa de difusión de la labor científica y tecnológica, así como de los resultados obtenidos. De esta manera la comunidad científica, divulga qué hace, por qué lo hace y por qué es importante y bella la ciencia y la tecnología. Lleva a cabo diversos esfuerzos entre la niñez, la juventud y en la sociedad mexicana, para ello, por ejemplo realiza conferencias, talleres, publica en los periódicos, cuenta con programas de televisión sobre la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas; da conocer y promueve sus descubrimientos, portafolios de patentes, de esta manera la universidad está presente en la vida cotidiana del hombre de la calle; establece mecanismos para demostrar la importancia de una sociedad basada en el conocimiento; la involucra y busca convencerla para que se incremente la inversión en ciencia y tecnología a nivel estatal y federal.

5.4 EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS

5.4.1 Evaluación de la fase inicial de vinculación. En la fase inicial de vinculación los resultados a obtener se concentran en los siguientes esfuerzos: formación y capacitación de recursos humanos para la investigación y desarrollo tecnológico que requiere el sector productivo; apoyo técnico y prestación de servicios; provisión de información especializada; intercambio de personal; organización conjunta; intercambio de publicaciones y consultoría especializada; otorgamiento de estímulos a investigadores, profesores y estudiantes que realicen actividades de vinculación.

5.4.2 Evaluación de la fase intermedia de vinculación. En la fase intermedia de vinculación se obtienen tales como: acceso a instalaciones especiales tanto de la

universidad como de la industria; fomento de la investigación básica; realización de desarrollo tecnológico conjunto; transferencia de tecnología; realización de investigación contratada; y obtención de licencias y de patentes.

5.4.3 Productos de la fase de gestión e innovación tecnológica. Los resultados a alcanzarse dentro de la modalidad de gestión e innovación tecnológica deberán realizarse en función de los siguientes servicios: seguimiento de proyectos contratados; redacción y negociación de contratos; asesoría en la orientación de proyectos; acciones de protección industrial y tramitación de patentes; búsqueda de información especializada; estudios de factibilidad y perfiles de mercado; gestión y obtención de financiamiento, consultoría tecnológica; y contratación de expertos.

5.4.4 Productos de la fase de incubadora de empresas. Dentro de la modalidad de incubadoras de empresas, los resultados giran en torno a los siguientes aspectos, que: se estimule y acoja a empresas pequeñas y medianas en el seno de la universidad por espacio de 2 a 5 años; se fomente la interacción de equipos de investigadores y estudiantes de posgrado con empresarios; se incuben proyectos de desarrollo tecnológico de grupos empresariales; se produzcan y transfieran tecnologías hacia empresas nacientes o jóvenes; se permita el uso de la infraestructura de investigación; y se efectúe el préstamo de servicios especializados.

5.4.5 Producción en desarrollo tecnológico e innovación de excelencia. Un ejemplo en materia de desarrollo tecnológico e innovación consistiría en que en un instituto al año se gradúen cinco doctores, lleguen a ser, en un tres años líderes de laboratorios. Además, deben dedicar 20% de su financiamiento externo a contratos de investigación con empresas privadas y generar una empresa cada 5 años. Si el Instituto cumple con todo esto, se le da un apoyo de 20 millones de pesos si no cumple, habría restricciones presupuestales para los siguientes años. De tal suerte que los primeros 10 años de vida, el instituto habría generado 4 empresas.

5.5.6 Cultura de vinculación investigación-sector productivo. Existe una cultura que promueve la relación investigación-mercado, por la cual las autoridades y el sector académico consiguen apoyo para que un descubrimiento pueda ser patentado, protegido y su factibilidad para que puedan generar una empresa.

A continuación, los siguientes apartados se destinarán a analizar e interpretar los resultados obtenidos de cara a los objetivos propuestos en el inciso 5.1.4, se presentarán las conclusiones y se señalarán algunas recomendaciones para la aplicación de los criterios evaluativos formulados.

6.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS.

¿Cómo se podrían interpretar los resultados a la luz del marco teórico? Dos son los marcos de referencia para dilucidar los resultados obtenidos.

Por un lado, se encuentra el marco de referencia que tiene que ver con el conocimiento de la naturaleza de la investigación como función social de la universidad, el cual se fundamentó en el primer capítulo, donde a partir de establecer una conceptualización, características y funciones de la investigación se llegó a establecer un sistema institucional de investigación compuesto por los subsistemas de planeación y la normativa, el financiamiento y la gestión, la evaluación, los investigadores y la vinculación de la investigación. Este sistema institucional de investigación se constituye en uno de los ejes a partir de los cuales se crearon los criterios evaluativos.

El segundo marco de referencia para analizar los resultados, tiene que ver con las conceptualizaciones sobre evaluación y calidad de la investigación, la utilización de los modelos de evaluación de Contexto, Insumo, Proceso y Producto (Stufflebeam y Shinkfield, 1987) y el de la evaluación comprensiva (Stake, 2006), descritos en el segundo capítulo. Estos elementos conformaron el segundo eje para el establecimiento de los enunciados evaluativos.

¿Qué refleja la cantidad de criterios formulados para evaluar cada uno de los componentes del Sistema Institucional de Evaluación de la Investigación? Del total de 98 criterios la distribución de mayor a menor número de criterios se da de la siguiente manera: 31 criterios se establecen para evaluar a los investigadores; 21 se dedican a evaluar la planeación y gestión, 19 se destinan a la evaluación del financiamiento y la gestión, 15 a evaluar la vinculación, y 12 se dirigen a evaluar la evaluación.

Independientemente de la pertinencia y relevancia de los criterios respecto de cada subsistema, la distribución obtenida da a entender que para la evaluación de la calidad de la investigación la mayor importancia radica en evaluar la formación y desempeño de los investigadores; el segundo nivel de importancia se da la planeación y la normativa, lo cual indica que la calidad de la investigación debe ante todo ser planeada y fundamentada en la legislación universitaria. En tercer lugar, se ubica a la evaluación del financiamiento, confirmando así que este factor es muy importante, que sin él el desempeño del investigador, ni la planeación de la investigación podrían ser efectivos.

La distribución encontrada en estos tres primeros subsistemas del SIICT corresponde con la tendencia que sobre las funciones de la investigación marca la Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2011), la *European University Association* (2007) y la OCDE (1981, 2008a) a las cuales se hizo alusión en el primer capítulo. También concuerda la distribución con la importancia que los investigadores encuestados por Fresán (2003) otorgan a los tres subsistemas referidos.

El cuarto lugar de la distribución de la cantidad de criterios formulados, aparece el subsistema de vinculación. Esta posición se corresponde con la apreciación que tienen los investigadores encuestados por Fresán (2003), al no contemplar tan importante el tema de vinculación de la investigación con los sectores sociales y productivos. Sin embargo dicha ubicación contrasta con la primera posición que le otorga a este subsistema de evaluación la Ley de Ciencia y Tecnología y los documentos de la *European Association University* y la OCDE mencionados en el primer capítulo.

Finalmente, en quinto lugar de la distribución aparece el subsistema de la evaluación. Si bien el tema aparece de manera recurrente en la Ley de Ciencia y Tecnología y los expertos en investigación lo tratan en “El Debate de la Ciencia en México” (FCCyT, 2010a), no obstante, el tópico no es abordado por los investigadores encuestados por Fresán (2003). Esta situación hace suponer que el asunto no es de suma importancia.

Por otra parte, **¿qué refleja la cantidad de criterios en función del modelo CIPP?** Sobre esta cuestión se parte de dos tipos de análisis. Dentro del primero se observa si los criterios son congruentes con los objetivos de cada tipo de evaluación dentro del CIPP como lo sugieren Stufflebeam y Shinkfield (1987) expuestos en el segundo capítulo.

En el caso de la evaluación del contexto de la investigación los criterios evaluativos son congruentes con objetivos tales como: a) Determinar las variables de tipo social, económico, político, cultural y ecológico, del contexto estatal, regional y nacional que afectan el desarrollo de investigación en la universidad; b) Conocer las necesidades e intereses de la sociedad respecto de los conocimientos y tecnologías; c) Identificar oportunidades y limitaciones para satisfacer necesidades científicas y tecnológicas.

Respecto de la evaluación de los insumos, los enunciados evaluativos se corresponden con objetivos que tienen que ver con: a) Apreciar la calidad del patrimonio intelectual y material de la institución en materia de investigación; b) Juzgar la congruencia de los programas y los proyectos sobre ciencia y tecnología de la universidad, con las necesidades sociales, los problemas científicos y las estrategias de desarrollo de la investigación a nivel institucional, regional, nacional.

Sobre la evaluación de los procesos los criterios conciernen a propósitos tales como: a) Identificar desfases entre lo que se está realizando en relación con lo planificado, b) Proporcionar información de retorno para mejorar procedimientos y acciones; c) Conocer factores azarosos que facilitan o impiden la ejecución de lo previsto; d) Valorar el aprovechamiento de los recursos.

Finalmente sobre la evaluación de productos, los enunciados evaluativos son congruentes con objetivos como: a) Emitir juicios de valor y de mérito sobre los resultados obtenidos; b) Determinar la contingencia o efectos de los resultados sobre el desarrollo de la investigación a nivel institucional, regional, nacional o internacional.

El segundo análisis de los resultados tiene que ver con el peso que dentro del modelo CIPP se da a cada tipo de evaluación según la cantidad de criterios previstos. En primer lugar, 37 criterios recaen en los insumos, en seguida 30 criterios se definen sobre los productos, en tercer lugar 20 se refieren a los procesos y finalmente 11 tienen que ver con la evaluación del contexto de la investigación.

En los resultados obtenidos la distribución de la cantidad de criterios formulados coincide con el énfasis que distintos tipos de evaluaciones otorgan al análisis del contexto, a la evaluación de los insumos, procesos y productos de la investigación en las universidades. De acuerdo con los análisis realizados a los antecedentes en evaluación de la investigación en nuestro país, expuestos en el tercer capítulo, se encuentra que por lo general, los insumos que se destinan a la investigación y los productos que se obtienen de ésta, son los aspectos más analizados.

Como se puede ver en la Tabla 6.2, desde distintos ángulos los insumos son objeto de estudio por los diagnósticos de la ANUIES, del Conacyt, del FCCyT, la evaluación de los CIEES, los informes del estado de Ciencia y Tecnología del Conacyt, por los indicadores del Conacyt y de la UNAM, los *rankings* (Ordorika, et al., 2009).. Dentro de estos tipos de estudios, se analizan estadístico e indicadores sobre la inversión en ciencia y tecnología, los acervos de recursos humanos, la cantidad de doctores existentes, los miembros del SNI, personal de tiempo completo, subsidio recibido, cantidad de programas de posgrado, cantidad de cuerpos académicos.

Los aspectos que son poco estudiados a nivel institucional, entre muchos, respecto de los insumos, tienen que ver con la falta de definición de las misiones institucionales de la investigación y el desarrollo tecnológico, la carencia de una visión prospectiva y estratégica de largo plazo sobre el desarrollo de la investigación, las costumbres arraigadas al interior de las comunidades académicas, así como la cultura política y laboral predominante que obstaculizan los cambios académicos.

La formulación de los criterios evaluativos, expuestos en la presente tesis, abordan de manera cualitativa muchos de los aspectos olvidados sobre la evaluación de los insumos practicada especialmente por organismos externos a las universidades.

También los productos de la investigación de las universidades son objeto de análisis de organismos externos a las universidades a través del monitoreo con fines de financiamiento y seguimiento de metas como: los PIFIS, el Programa de Fondos Mixtos de Conacyt, los diagnósticos y *rankings* del FCCyT y de Ordorika et al. (2009), los métodos de rendición de cuentas, los Informes del Conacyt, los Indicadores de CyT del Conacyt y de la UNAM y la evaluación *ex post* de proyectos de investigación, (Tabla, 6.2).

Los aspectos considerados en la evaluación de los productos de la investigación de las IES tienen que ver con estadísticos e indicadores, sobre proyectos financiados, egresados de

programas de posgrado, producción de artículos científicos, citas, patentes, convenios de colaboración, becas otorgadas para estudios de posgrado.

Tabla 6.2 Énfasis que otorgan organismos e instituciones, en la evaluación de la investigación de las universidades públicas mexicanas.

Tipos de evaluación Subsistemas	1. Contexto	2. Insumos	3. Procesos	4. Productos
1. Programas, proyectos, normativa	Diagnósticos de la ANUIES, del Conacyt, e Indicadores de CyT	Diagnósticos de la ANUIES, del Conacyt, del FCCyT, CIDE, OCDE, Evaluación por pares, CIEES, Indicadores de CyT (Conacyt, UNAM).	Indicadores de CyT (UNAM)	Diagnósticos del FCCyT. Rendición de cuentas, Informes del Conacyt, Indicadores de CyT (Conacyt, UNAM).
2. Financiamiento y gestión	Diagnósticos del Conacyt, e Indicadores de CyT	Diagnósticos Conacyt, Evaluación de los CIEES, Indicadores de CyT (Conacyt), Ranking (Ordorika, et al.)		Diagnósticos del FCCyT, Rendición de cuentas, Indicadores de CyT (Conacyt).
3. Evaluación		Distintas versiones del Reglamento del SNI	Diagnósticos del FCCyT.	Diagnósticos del FCCyT y la ANUIES, Reglamento del SNI
4. Investigadores	Diagnósticos de la ANUIES, Conacyt, Indicadores de CyT	Diagnósticos de la ANUIES, del Conacyt, del FCCyT, de los CIEES, Indicadores de CyT del Conacyt y de la UNAM. Ranking (Ordorika, et al.)	Indicadores de CyT-UNAM	Diagnósticos del FCCyT, Rendición de cuentas, Reglamento SNI, informes Conacyt, Indicadores de CyT (Conacyt, UNAM), Impacto (Conacyt), Rankings (FCCyT), Ranking (Ordorika, et al), CIC-UNAM, Programa de estímulos.
5. Vinculación, extensión y difusión	Diagnósticos de la ANUIES, el Conacyt, Indicadores de CyT	Diagnósticos del FCCyT, los CIEES, informes Conacyt.		Diagnósticos del Conacyt, FCCyT, informes Conacyt, Indicadores de CyT (Conacyt, UNAM), Impacto (Conacyt), Rankings (FCCyT). Bibliometría, Cienciometría, Informetría.

Nota. Elaboración propia.

Respecto de los productos de la investigación en las universidades, los componentes que no están sujetos a la evaluación institucional, tienen que ver, entre otros, con programas de posgrado de dudosa calidad que están formando investigadores sin el perfil científico

requerido para realizar investigación, doctores que egresan de universidades del país o del exterior que no pueden ocupar una plaza dentro de las universidades de los estados, baja producción científica, desvinculación de la producción en ciencia con las necesidades sociales y económicas del país. Éstos son algunos de los aspectos que a modo de ejemplo son considerados en el conjunto de criterios propuestos en el presente estudio.

Por otra parte, dentro de los resultados de la presente tesis la cantidad de criterios formulados para evaluar los procesos y el contexto de la investigación ocupan el tercero y cuarto lugar respectivamente con 20 y 11 criterios cada uno. Dicha cantidad es baja en comparación con la otorgada a la evaluación de insumos y productos. En estos casos el peso que se otorga a este tipo de evaluaciones es una constante que se encuentra en las evaluaciones que organismos externos practican sobre la investigación que realizan las universidades. En la Tabla 6.2 se pueden observar las entidades que promueven la evaluación de los procesos y contexto de la investigación.

La evaluación de contexto de la investigación, a diferencia de lo que ocurre en los informes y diagnósticos, dentro de los criterios se contempla tomando en consideración variables específicas que tienen que ver con el entorno económico y social, niveles de ingreso y egreso de la licenciatura, existencia y uso de las tecnologías de información y comunicación, normativa vigente que regula el desarrollo de la ciencia y la tecnología, estrategias, políticas sobre el financiamiento e instancias gubernamentales para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Sin embargo, sobre el contexto de la investigación se omite evaluar las políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología y su incidencia en las IES, la diversidad de posiciones políticas e ideológicas existentes al interior de las IES en torno al papel de la investigación frente a la sociedad y su impacto en los alcances del conocimiento, la falta de interés de la sociedad mexicana en la utilidad de la ciencia.

En cuanto a los procesos de la investigación es muy poco lo que organismos e instituciones evalúan. Se evalúa por ejemplo el cumplimiento de tiempos y recursos asignados a los proyectos de investigación, el cumplimiento de acciones y metas para el otorgamiento de estímulos a los investigadores, y presentación de informes sobre los avances de los programas y proyectos.

En relación con los procesos de investigación se prescinde evaluar, entre otros aspectos, los relacionados con la estructura organizativa de las universidades que por lo general es pesada y persiste la toma de decisiones centralizada, con amplios espacios para el poder político, gremial y de grupo para la elección o designación de los directivos en algunas IES, los excesivos trámites burocráticos para la solicitud de recursos y la entrega de informes.

Muchos de los componentes sobre los procesos de evaluación que no son atendidos por la práctica evaluativa que impera en las universidades son considerados ahora en los criterios propuestos para evaluar la calidad de la investigación.

Finalizamos el análisis y la interpretación de los resultados alcanzados, estableciendo en la Tabla 6.3, la diferencia entre la estructura utilizada para la enunciación de los criterios y la propuesta por la (SEP, 1991), esta última base para la evaluación de los CIEES y Copaes.

La primera se elabora con base en un enfoque cualitativo, en el modelo CIPP y en el Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica. La segunda parte de un enfoque cuantitativo y únicamente evalúa líneas, proyectos, investigadores, resultados y la vinculación.

Tabla 6.3. Estructura utilizada para la formulación de criterios evaluativos

Tipos de evaluación	1. Contexto	2. Insumos	3. Procesos	4. Productos
Subsistemas				
1. Planeación y normatividad	1.1 Evaluación del contexto de la planeación Criterio 1	1.2 Evaluación de los insumos de la planeación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3	1.3 Evaluación de los procesos de la planeación Criterio 1 Criterio 2	1.4 Evaluación de los productos de la planeación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3
2. Financiamiento y gestión	2.1 Evaluación del contexto del financiamiento y la gestión Criterio 1 Criterio 2	2.2 Evaluación de los insumos del financiamiento y la gestión Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3	2.3 Evaluación de los procesos del financiamiento y la gestión Criterio 1 Criterio 2	2.4 Evaluación de los productos del financiamiento y la gestión Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3
3. Evaluación	3.1 Evaluación del contexto de la Evaluación Criterio 1	3.2 Evaluación de los insumos de la Evaluación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3	3.3 Evaluación de los procesos de la Evaluación Criterio 1 Criterio 2	3.4 Evaluación de los productos de la Evaluación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3
4. Investigadores	4.1 Evaluación del contexto de la investigadores Criterio 1 Criterio 2	4.2 Evaluación de los insumos de los investigadores Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3	4.3 Evaluación de los procesos de los investigadores Criterio 1 Criterio 2	4.4 Evaluación de los productos de los investigadores Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3
5. Vinculación, extensión y difusión	5.1 Evaluación del contexto de la vinculación Criterio 1 Criterio 2	5.2 Evaluación de los insumos de la vinculación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3	5.3 Evaluación de los procesos de la vinculación Criterio 1 Criterio 2	5.4 Evaluación de los productos de la vinculación Criterio 1 Criterio 2 Criterio 3

Tabla 6.4 Estructura utilizada para el diseño de indicadores y parámetros de evaluación (SEP, 1991)

2.1 Líneas de investigación	2.2 Proyectos	2.3 Investigadores	2.4 Resultados	2.5 Vinculación
Criterio: Extensión y equilibrio de las líneas de investigación	Criterio: Cobertura y congruencia	Criterio: Suficiencia y adecuación de la planta de investigadores	Criterio: Productividad de la investigación	Criterio: Cobertura de la relación docencia-investigación
Indicadores: Existencia de líneas de investigación en Institutos, centros y programas formales Pertinencia de las líneas de investigación	Indicadores: Relación entre investigación básica y aplicada Distribución de proyectos por área de conocimiento. Atención a problemas prioritarios para el desarrollo	Indicadores: Densidad de investigadores Nivel académico Distribución por áreas de conocimiento Participación en el SNI	Indicadores: Proporción de proyectos terminados, publicados y financiados por fuentes externas Proporción de investigaciones concluidas que se orientan a la solución de problemas prioritarios para el desarrollo	Indicadores: Grado de incorporación de alumnos de licenciatura y posgrado en los proyectos formales de investigación. Proporción de tesis que se encuentran en el marco de las líneas y programas formales.
Parámetro Cada casa de estudios cuenta con líneas de investigación explícitamente definidas y con un registro de todos los proyectos en cada una de ellas.	Parámetro Cada casa de estudios desarrolla por lo menos tres proyectos de investigación aplicada por cada proyecto de investigación básica Por lo menos el 5% de los proyectos de investigación realizados por la institución son producto de convenios de colaboración interinstitucional e intersectorial.	Parámetro Proporción mínima de 5% de investigadores en relación con el resto del personal de la institución. Cada institución cuenta con una proporción mínima de 35% de investigadores con estudios de posgrado	Parámetro Al menos el 50% de los proyectos iniciados en cada institución se concluyen en el periodo previsto. Un mínimo de 25% de los proyectos terminados en cada institución se publican en revistas que aplican criterios de selección editorial.	Parámetro En cada institución un mínimo de 10% de alumnos inscritos en el último año de la carrera y el 50% de alumnos de posgrado participan en proyectos de investigación. Al menos el 10% de las tesis de licenciatura se realizan el marco de los programas institucionales de investigación

6.4 CONCLUSIONES.

A continuación a la luz del problema y de los objetivos del estudio se presentará una breve evaluación del método utilizado, el diseño de los criterios, las contribuciones y limitaciones del estudio.

6.4.1 Evaluación del método. Al juzgar si el método utilizado fue el adecuado para llegar a los resultados es necesario recordar primero, que la tesis gira en torno a la pregunta ¿Qué criterios evaluativos se habrían de formular a fin de juzgar institucionalmente la calidad de actividad científica y tecnológica de las universidades públicas mexicanas?

Segundo, que los objetivos centrales de este trabajo son: a) Elaborar criterios cualitativos para evaluar el contexto, los insumos, los procesos y los productos que se obtengan de la actividad científica y tecnológica universitaria. b) Formular pautas para la evaluar la calidad de la investigación universitaria en relación con la planeación y la normativa institucional, la evaluación institucional de la investigación, el financiamiento y gestión, la formación y desempeño de los investigadores y la vinculación con los sectores sociales y productivos.

Para obtener los objetivos propuestos se utilizó el siguiente método: 1. Delimitar y justificar la investigación, 2. Señalar el tipo de estudio, 3. Determinar los lineamientos para obtener y constatar que se alcanzaron los objetivos, 4. Establecer marcos de referencia para la formulación de los criterios, 5. Definir los conceptos clave, 6. Señalar los modelos de evaluación a utilizar, 7. Indicar los elementos que definen la calidad de la investigación, 8. Determinar las directrices técnicas para la construcción de áreas y categorías de análisis en torno a los cuales se enunciarán los criterios de evaluación.

Del método seguido, la fase con la cual se tuvo mayor dificultad fue la de establecer los marcos de referencia para la formulación de los criterios, ya que por un lado exigió claridad en conceptos múltiples acepciones como los de la investigación universitaria, la evaluación y de la investigación, la conceptualización sobre los criterios. También requirió capacidad de síntesis para identificar las áreas y variables de la problemática y la perspectiva sustantivas en torno a los cuales definir los criterios evaluativos.

En el trabajo se expone una conceptualización sobre la calidad de la investigación en las universidades, sin embargo con ella no se pretende agotar uno de los temas controversiales tanto para científicos, como para instituciones de educación superior, instancias gubernamentales y agencias financiadoras de la investigación. La conceptualización propuesta ayuda en el diseño de los criterios evaluativos.

6.4.2 Contribuciones y limitaciones de los resultados. La formulación de los criterios evaluativos expuestos en este capítulo como resultado de la actual investigación tiene importantes alcances, así como también limitaciones.

En cuanto a los alcances, podemos mencionar en primer lugar, que los criterios son enunciados claros y explicativos de lo que una universidad debe realizar en un aspecto determinado del desarrollo de la investigación, lo cual consideramos que inducen más fácilmente a la formulación de juicios de valor, en oposición a aquellos formulados de manera general, -por ejemplo, eficacia de las acciones, impacto de las publicaciones-, comúnmente asociados a indicadores, que avasallan a las instituciones los cuales promueven la medición pero no la evaluación.

Segundo, la aplicación los criterios en las universidades induciría a los investigadores y a sus autoridades a reflexionar de manera crítica sobre su propio actuar en torno a lo que se ha hecho o lo que falta por hacer en el mejoramiento de la calidad de la investigación. De esta manera los actores institucionales al reflexionar sobre su propio trabajo, tendrían la oportunidad de poner en práctica uno de los valores del científico como es la autocrítica lo que conllevaría a lograr mayor responsabilidad para alcanzar la calidad de la investigación a nivel institucional. Este cambio de actitud marcaría una gran diferencia de lo que por lo general ocurre cuando se adoptan decisiones de actores externos, al definir líneas de investigación y asignarles financiamiento, entre otras.

Tercero, consideramos que los criterios constituyen la base para la obtención de datos cuantitativos que les den confiabilidad, toda vez que se quiera demostrar que son alcanzados. Por ejemplo, con base en elementos específicos que contienen los criterios, se podrían establecer niveles de parámetros a lograr a nivel institucional dependiendo de las condiciones en las que se encuentre la universidad.

Cuarto, una gran ventaja de este tipo de objetos evaluativos es que se han construido sobre la opinión de los investigadores, y la propuesta concertada de expertos que vislumbran el futuro del desarrollo científico. Este atributo no se observa en ninguno de los procesos evaluativos que en torno a la investigación realizan las instituciones, ya que autoridades nacionales o internacionales, para la adopción de decisiones únicamente consultan a investigadores con gran reconocimiento considerados líderes de opinión.

Quinto, en contraste con los enfoques evaluativos que de manera dispersa evalúan distintos aspectos de la investigación, los criterios evaluativos aquí expuestos, por el contrario, se ubican dentro de un modelo de evaluación y al interior de un sistema institucional de investigación donde se asume a la universidad como un unidad de evaluación, compuesta por los subsistemas de planeación, de financiamiento, gestión, evaluación, investigadores y la vinculación con los sectores sociales y productivos.

Sexto, en contraposición con los modelos de evaluación que prevalecen en las universidades, la evaluación gira, principalmente en torno a determinar la suficiencia de los insumos y a verificar la obtención de resultados. Por el contrario, los criterios aquí diseñados incluyen la evaluación de variables interrelacionadas sobre con el contexto, los insumos, los procesos y los productos de la actividad científica y tecnológica universitaria, que influyen en el logro o fracaso en la obtención de la calidad. De esta manera la

información que se obtenga ayudará a que la toma de decisiones para alcanzar la calidad cuente con el análisis de las condiciones que imperan en el contexto para el diseño de objetivos y programas y la incidencia de los procesos sobre los resultados.

Séptimo, la formulación de los criterios parte de una visión multidimensional sobre la calidad de la investigación versus una visión parcelada, dispersa y limitada sobre dicha calidad que rige en las prácticas evaluativas en las universidades.

En relación con las limitaciones. Al llevar a cabo este proyecto se tuvieron en cuenta algunos riesgos insoslayables. Se pensó en las polémicas que suscita el desarrollo de criterios evaluativos. No se sabe si se está promoviendo algo innecesario por cuanto, en nuestro medio, alcanza mayor legalidad lo emanado de instancias gubernamentales, que lo concebido por las propias instituciones; en algunos lugares existe prevención y desinformación de lo que es la verdadera evaluación; no se sabe si se están legitimando prácticas no válidas y dañinas; o si se está colocando demasiada atención sobre algo secundario en detrimento de lo importante.

Ante la proliferación de procesos e instrumentos cuantitativos que perduran e inundan a las universidades públicas para evaluar la investigación y ante las cantidades de dinero que gastan los gobiernos federal, estatales y de las universidades para financiar este tipo de iniciativas no se sabe que tan conveniente es promover la evaluación institucional fincada en criterios evaluativos cualitativos, como los planteados en este trabajo.

La nueva comprensión de la evaluación centrada en la reflexión autocrítica de los sujetos en torno al mejoramiento de aquello que realizan y en donde los criterios evaluativos bien servirían de ayuda, se puede ver limitada ante las tradiciones evaluativas que hacen hincapié en mediciones externas del quehacer científico de las instituciones, en donde muchas autoridades y académicos limitados en su autonomía se tornan en entes acríticos, dispuestos sólo a recibir exiguos financiamientos.

La tercera limitante de los criterios aquí concebidos, es que aún no se han consensado entre comunidades de científicos que los validen en sus aspectos técnicos, luego los legitimen y un momento más avanzado los pueda aplicar en sus instituciones y observar el cambio que ocurre en el compromiso que se gesticione en los académicos para promover el cambio a partir de su propia lógica de calidad de la investigación.

6.4.3 ¿Qué importancia reviste el estudio? El interés que motiva esta investigación radica en los beneficios potenciales que se pueden obtener del desarrollo de criterios como son: la integración de objetos evaluativos dispersos en el ámbito de la educación superior, que puedan servir de base para la autoevaluación, la heteroevaluación, así como para la acreditación de la actividad científica. También pueden servir de fundamento para la exploración de intereses evaluativos propios de las comunidades científicas, la definición de un lenguaje común que facilite la evaluación y la planeación en torno a objetos claros y

aceptados. Por último, se espera que sus resultados fomenten la realización de estudios futuros que pretendan definir objetos evaluativos en otras funciones universitarias.

De todas maneras, en los últimos quince años se ha venido reconociendo la enorme importancia que tiene la evaluación y la acreditación en la búsqueda de la calidad en las organizaciones universitarias. En este sentido, se constata que aún falta mucho camino por recorrer, especialmente en la legitimación de normas con fines de evaluación y planeación institucional del quehacer científico y tecnológico.

La sección que a continuación se desarrolla versa sobre las recomendaciones para la validación técnica de los criterios; las que tienen que ver con la revisión y el perfeccionamiento de los criterios; las que servirán para legitimar los criterios dentro de las comunidades científicas; finalmente se formula una propuesta de un sistema de evaluación institucional, de evaluación externa y de acreditación de la investigación.

6.5 RECOMENDACIONES PARA LA VALIDACIÓN Y LEGITIMACIÓN DE LOS CRITERIOS.

En la revisión y validación de los criterios se partirá de las siguientes premisas: primero, que no puede dudarse de la necesidad de buenos criterios, siempre y cuando gocen de credibilidad dentro de una comunidad científica.

Segundo, que al crear criterios es conveniente considerarlos tentativos, antes de que se establezcan definitivamente, de lo contrario después resultará difícil cambiarlos o eliminarlos.

Tercero, que los criterios se fundamenten en los principios académicos que rigen la actividad científica, en las funciones sociales de la investigación universitaria, en los ordenamientos normativos que rigen a las instituciones de educación superior, en las características propias de la investigación en las universidades públicas mexicanas, su desenvolvimiento histórico y su problemática actual.

Cuarto, que los criterios tomen en cuenta elementos técnicos en el diseño de una evaluación tales como: principales demandantes de la evaluación, el tipo de evaluación que pudiera ser más efectiva en la satisfacción de sus necesidades y saber claramente quién puede beneficiarse o salir perjudicado con la evaluación.

Quinto, que los criterios son perfectibles y constituyen un primer esfuerzo de definición con base en la opinión de los investigadores que gozan de un alto grado de autonomía y son los principales actores en la consecución de la calidad de la investigación.

6.5.1 Recomendaciones para la validación técnica de los criterios. Para efectos de validar los criterios evaluativos se requiere llevar a cabo un estudio de campo de tipo exploratorio, en una muestra de investigadores de una universidad o de varias casas de estudio. En ellas se buscarán jueces idóneos que calificarán las normas evaluativas mediante un cuestionario.

Los resultados que se buscarán con la validación de los criterios será la de conocer las propiedades esenciales de cada norma evaluativa; describir la frecuencia en que los investigadores en situaciones reales determinan y detectan variables significativas y sus interrelaciones; disponer de cimientos para efectuar demostraciones sobre hipótesis relacionadas con la calidad de la evaluación; y abrir el panorama a nuevas investigaciones que deseen ponderarlas.

La metodología para la validación de la prueba comprende: **primero**, un análisis psicométrico (verificación de la confiabilidad general del instrumento y de los reactivos, obtención de una estructura factorial legítima y su comparación con la estructura hipotética); **segundo**, apreciación de la validez del instrumento y de concepto; **tercero**, determinación de un método para la selección de la muestra. Aunque el método es adoptado de campos propios de la psicología social, la propuesta es totalmente novedosa en el tratamiento de problemas, en donde se pretende validar con la fuerza de las pruebas estadísticas, un conjunto de criterios para evaluar la actividad científica en las comunidades académicas; **cuarto**, construcción y aplicación de un cuestionario.

6.5.2 Recomendaciones para la revisión y el perfeccionamiento de los criterios. Como los criterios no son reglas mecánicas, sino normas de orientación para el mejoramiento de la evaluación. Así, una vez obtenidos los resultados psicométricos, para adoptar los válidos se deberá seleccionar aquellos criterios o porción de estos que alcancen mayor grado de validez y confiabilidad. Aquellos que obtuvieron menores grados de confiabilidad y validez se reformularán con base en las observaciones de los jueces.

6.5.3 Recomendaciones para legitimar los criterios. Una vez que se haya alcanzado la suficiente cantidad de criterios válidos y confiables, se deberá trabajar en los cuerpos colegiados de la comunidad de científicos de la institución la obtención de acuerdos que conlleven a: señalar el objetivo al alcanzar con la evaluación; definir las políticas para legitimar la evaluación; decidir qué evaluar si la totalidad de los criterios que cubren las 20 áreas o solamente las relacionadas con alguno de los subsistemas -planeación, financiamiento y gestión, evaluación, investigadores y vinculación-; o evaluar únicamente el contexto, insumos, procesos o productos; establecer el proceso para la obtención de la información, su análisis, interpretación, y la emisión de los juicios de valor y de mérito; seleccionar y capacitar a los evaluadores; definir los tiempos y seguimiento del proceso; comunicar los informes a las distintas audiencias; decidir el uso que se dará a los resultados. Finalmente, una vez que se haya obtenido los acuerdos, se llevarán ante las instancias correspondientes para su inserción dentro de la normativa institucional.

6.6 PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUATIVOS EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS.

Después de haber construido los criterios para la evaluación de la investigación cabe preguntarse ¿De qué forma se podrían aplicar los enunciados evaluativos al interior de las universidades públicas de las entidades federativas?

El presente apartado tiene como objeto configurar el sistema de evaluación institucional, de evaluación externa y de acreditación de la calidad de la investigación, en donde se podrían aprovechar los criterios diseñados en el presente estudio.

Frente a la acelerada dinámica de los cambios mundiales, en materia de ciencia, tecnología e innovación, se han incrementado las demandas por la calidad de la investigación en las instituciones de educación superior. Es en este contexto en donde las instituciones buscan nuevas formas de actuación y de organización para atender tal reto. Una de ellas es la promoción de la evaluación y de la acreditación social. Otra la constituye el espíritu de colaboración entre las casas de estudio por encima de las diferencias que naturalmente se presentan en el cumplimiento de sus fines sociales.

En países en vías de desarrollo dado que la sociedad civil tiene un papel restringido en la conducción de reformas, es el Estado quien las realiza y en el caso de la reforma a la educación superior, pide cuentas a las instituciones sobre el cumplimiento sus funciones, en el marco los cambios que instrumenta. Es así como las universidades públicas mexicanas, rinde cuentas a la sociedad, a través de la evaluación y la acreditación que el Estado instrumenta. En cambio, en naciones desarrolladas, las instituciones son evaluadas y acreditadas por agencias constituidas por académicos destacados quienes representan los intereses de la sociedad.

En México, como se vio en el capítulo tres, los esfuerzos de evaluación de la educación superior promovidos desde 1989, incluidos los que se refieren a la investigación y el posgrado, se encuentran atomizados en múltiples procesos, instrumentos y agentes externos que los promueven; sus resultados no permiten tener evidencias claras de que con ellos se ha mejorado la calidad de la investigación puesto que su interés primordial es obtener financiamiento; el poco desarrollo de la evaluación institucional especialmente en relación con la investigación y la falta de agencias acreditadoras nacionales sobre esta función, ha llevado al gobierno mexicano a buscar la acreditación por parte de organismos externos, como la OCDE (1994) que desde una perspectiva de primer mundo evaluó la investigación y el desarrollo tecnológico de las universidades públicas.

6.6.1 Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación. Ante las carencias arriba anotadas es necesario concebir y aplicar un Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación (SNEAI), en las instituciones de educación superior mexicanas con el fin de dar fe a la sociedad sobre la obtención de la calidad en sus misiones de investigar, enseñar a investigar y difundir el conocimiento. Dicho Sistema contemplaría las siguientes características.

En primer lugar, el SNEAI conformaría un capítulo del “Subsistema para Evaluar la Educación Superior (SEES)” que la ANUIES (Gago, coord., 2012, p.78) pretende crear en donde sus representantes harían parte de la nueva “Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) que la Asociación piensa reconstruir.

El SNEAI si bien se integraría al Subsistema referido (SEES), no obstante funcionaría de manera independiente pero articulada con instancias pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, el Conacyt, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Educación Pública y la ANUIES. Esta característica se establece debido a que los procesos de la evaluación y acreditación de los programas de licenciatura y posgrado en México son complejos y en gran cantidad, lo cual distraería la atención que requiere la evaluación y acreditación de la investigación.

El SNEAI se conformaría por tres subsistemas: a) el subsistema de evaluación institucional (integrado por los procesos de autoevaluación y coevaluación), b) el subsistema de evaluación externa o heteroevaluación y c) el subsistema de acreditación.

Una tercera característica que identificaría al SNEAI, es que se fundamentaría en el examen y verificación de la calidad de la investigación por parte de los propios investigadores y autoridades de las universidades, quienes con base en criterios evaluativos previamente validados, legitimados y aceptados por ellos mismos y por comunidades académicas externas a las universidades, demostrarían que la investigación universitaria es de calidad e impacta en la sociedad.

La cuarta característica está relacionada con los criterios mínimos para pertenecer al SNEAI. Para pertenecer al SNEAI las universidades deberán contar con evidencias sobre cuatro criterios mínimos: en relación con la planeación, demostrar que cuentan con un programa institucional y una normativa que prevean en el mediano y largo plazo alcanzar la calidad en la investigación; en cuanto a la gestión y organización contar con cuerpos académicos consolidados y la aplicación de una gestión moderna que propicie la calidad científica; en relación con la evaluación posea una instancia que promueva un modelo y criterios para la evaluación institucional de la calidad de la investigación; en cuanto a los investigadores contar con una planta cuyo perfil sea idóneo para su desempeño en las áreas, programas o proyectos de investigación; en torno a los recursos, contar con la infraestructura suficiente y adecuada al desarrollo de los programas y proyectos de investigación; finalmente respecto de la vinculación que cuente con resultados en materia de difusión del conocimiento y con la operación de un programa de vinculación de la investigación con los sectores económicos y sociales.

El SNEAI se estructuraría en cuatro niveles de acreditación. En el nivel 1 se ubicarían las IES que ingresan al sistema con el cumplimiento mínimo de los criterios establecidos; en el nivel 2 se encontrarían las que cuentan con un nivel básico de desempeño; en el nivel 3 se ubicarían las que demuestran un estatus alto de calidad en la investigación a nivel nacional y en el 4 se situarían las IES con un nivel de excelencia similar al de instituciones de educación superior de países con elevado desarrollo científico y tecnológico.

Las instituciones se diferenciarían con base en las características y condiciones que las identifican en torno a la calidad. De esta manera las instituciones que no cuenten con

investigadores o no tengan infraestructura mínima no podrían ingresar al Sistema hasta que cumplan con los requisitos mínimos en estos aspectos.

El ingreso de las universidades al SNEAI sería de carácter temporal, voluntario y eminentemente por méritos académicos, por lo cual las instituciones gozarían de credibilidad científica a nivel nacional e internacional. Se constituiría en estímulo para el mejoramiento de la calidad de la investigación en las instituciones, en sus investigadores, programas, proyectos y en su impacto.

Finalmente el SNEAI se constituiría en un organismo público con autonomía constitucional y en coordinación con las instancias gubernamentales y privadas que regulan y fomentan la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

La coordinación, financiamiento y supervisión de la calidad científica correspondería a los gobiernos estatales y federal. Dentro de este contexto descentralizado, el modelo de acreditación operaría con agencias no gubernamentales especializadas, además se combinarían con formas de supervisión gubernamental y formas de coordinación autorreguladas.

A continuación se describen los componentes del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación (SNEAI).

6.6.2 Subsistemas integrantes del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de Investigación. El SNEAI estaría conformado por tres subsistemas: primero, por el Sistema Institucional de Evaluación de la Investigación creado al interior de cada universidad. Dentro de dicho sistema se llevarían a cabo los procesos autoevaluación y coevaluación. El segundo componente sería un sistema de evaluación externa, instituido por comisiones de científicos pertenecientes a las universidades mexicanas quienes fungirían como “pares académicos” los cuales mediante evaluaciones *in situ* constatarían los avances reportados en los informes de autoevaluación de las instituciones. El tercer subsistema sería el de acreditación de la investigación a nivel nacional, en donde su operación se llevaría a cabo por agencias nacionales constituidas con investigadores de alto nivel tanto nacionales como extranjeros.

6.6.2.1 El Sistema Institucional de Evaluación de la Investigación. La instancia se crearía en el seno de las universidades actuaría bajo conformación de una organización presidida de comités de científicos y dirigida por una entidad encargada de la evaluación; se llevarían a cabo procesos de autoevaluación y coevaluación; aplicarían el modelo de calidad, los métodos, criterios e instrumentos necesarios para elaborar un informe sobre el estatus en que se encuentra la universidad respecto de la calidad de la investigación.

En consonancia con la propuesta de la ANUIES a través del estudio de Gago (coord.).(2012, p. 30) y para lograr sus objetivos la unidad de institucional de evaluación de la investigación tendría características como: ocupar una posición con nivel de dirección

general o equivalente; elaborar un plan y una estructura organizativa para llevar a cabo la evaluación; contar con profesionales especializados en evaluación de la investigación; disponer de recursos suficientes para realizar las evaluaciones y emitir informes; tener bases normativas para diseñar y aplicar instrumentos de evaluación; formar y capacitar al personal académico en asuntos de evaluación de la investigación; brindar asesorías y apoyo técnico para las dependencias que tengan como funciones contratar, promover y otorgar estímulos a los investigadores; dar seguimiento en el cumplimiento de los criterios de evaluación de la investigación en los aspectos de planeación, financiamiento, gestión, desempeño de los investigadores y vinculación; revisar las recomendaciones formuladas por evaluadores externos y por las agencias de acreditación y establecer un programa de seguimiento para el cumplimiento de dichas recomendaciones.

Dentro del sistema institucional de evaluación se entendería **la autoevaluación**, como la capacidad que tienen los investigadores, los estudiantes y directivos de llevar ellos mismos la evaluación de la investigación de manera autónoma, crítica y comprometida con su calidad. Para ello se apropiarían de la conducción de la evaluación a través de modelos explícitos de evaluación, sus métodos, criterios, instrumentos, procesos y organización propias.

La coevaluación es concebida como la emisión de juicios de valor de investigadores, estudiantes y directivos de un área sobre los aspectos objeto de evaluación de investigadores, estudiantes y directivos de otras áreas dentro de una misma institución, de tal suerte que el análisis e interpretación sobre el desempeño a la luz de los criterios supere las visiones unipersonales, las prácticas autocomplacientes, liderazgos o criterios impuestos. De esta manera se restringiría la evaluación individual y unidisciplinaria y se promovería la evaluación multi e interdisciplinaria, la cual se podría llevar a cabo en equipos, redes, o colectivos científicos.

6.6.2.2 El Sistema de Evaluación Externa de la Investigación. El segundo componente del SNEAI es la evaluación practicada por agentes externos a las instituciones, conocida como **heteroevaluación**. La realizarían pares académicos de universidades con igual o mayor desarrollo científico o tecnológico los cuales darían mayor confiabilidad a la autoevaluación institucional. Estos actores en relación con la universidad a evaluar, entre otros aspectos, estudiarían la misión científica, los programas de desarrollo de investigación, el proyecto educativo del posgrado y el informe de evaluación elaborado sobre la situación en que se encuentra la investigación en torno a los criterios establecidos. En seguida, *in situ*, comprobarían las evidencias manifestadas en el informe de autoevaluación. Después de la visita a la universidad, los pares académicos emitirían un informe sobre el estado en que se encontraría la institución, acompañado de recomendaciones para su mejoramiento.

6.6.2.3 El Sistema de Acreditación de la Investigación. La acreditación se consideraría como el acto por medio del cual se hace público y se adopta por parte del Estado, el reconocimiento que agencias no gubernamentales integradas por académicos de alto

nivel, hacen sobre la calidad de la investigación de una institución, en el marco de su propia misión y proyecto científico-educativo.

La acreditación es un proceso de evaluación que consiste en dar crédito o reputación a una institución de educación superior por su nivel de calidad científica o tecnológica alcanzado. De este modo se induciría a que los representantes de la sociedad y de los poderes federales reconozcan el valor social de la ciencia y la tecnología que producen las universidades de las entidades federativas mexicanas y en consecuencia podrían dar mayor y oportuno financiamiento al trabajo científico de las instituciones.

La acreditación no se constituiría en una estrategia para aplicar medidas punitivas por parte del Estado a las instituciones científicas, ni tendría implicaciones legales.

Los organismos acreditadores. La acreditación de la calidad de la investigación sería responsabilidad de agencias no gubernamentales constituídas en asociaciones civiles, quienes conducirían las evaluaciones con pares académicos y juzgarían la calidad de la investigación científica en las universidades apeándose a los criterios de evaluación.

Las agencias de acreditación además asesorarían a las instituciones para que cumplan con los criterios de calidad convenidos y a elaborar un plan de mejora continua institucional; apoyar a los investigadores en los procesos de autoevaluación y coevaluación; brindar información a instancias gubernamentales y a organismos privados a identificar instituciones idóneas para recibir fondos.

Papel de las dependencias gubernamentales en la acreditación de la investigación de las universidades públicas. Instancias pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, el Conacyt, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Educación Pública y la ANUIES tendrían una competencia restringida en materia de acreditación de instituciones científicas. En el caso del Conacyt, su papel se sujetaría a publicar la lista de agencias nacionales de acreditación oficialmente consideradas como autoridades para determinar la calidad de instituciones y programas, lo mismo que la publicación de instituciones acreditadas en sus respectivos niveles y tiempos de vigencia de la acreditación.

6.6.2.4 Auto regulación del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la investigación. ¿Cómo se aseguraría que los procesos de evaluación y de acreditación cumplen con sus funciones?, ¿Cómo garantizar la calidad de los organismos evaluadores y acreditadores?, ¿Quién acreditaría a las agencias?

Dos serían los mecanismos que darían certidumbre a los procesos de evaluación y acreditación, de tal manera que evitaría se fomente la pseudo evaluación o la pseudo acreditación. Por un lado, al final de los procesos de evaluación y acreditación se establecería la metaevaluación.

La metaevaluación se consideraría como la emisión de juicios de valor acerca de la calidad o los méritos de los procesos de evaluación institucional de la investigación, de la evaluación externa y de la acreditación practicada por agentes externos a las universidades.

Para llevar a cabo la evaluación se requerirá que rectores representantes de las universidades, así como representantes de los investigadores conformen un grupo de expertos en evaluación de la investigación que formulen criterios para evaluar la calidad de los procesos de autoevaluación, de heteroevaluación y de acreditación. Básicamente se podría evaluar en qué medida las evaluaciones responden a los intereses de las audiencias interesadas en las evaluaciones, a principios éticos, al modelo, metodología, instrumentos y procedimientos utilizados durante los procesos de evaluación realizados.

Por otra parte, representantes del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Investigación convocarían a agencias no gubernamentales para que funcionen como tales, a partir de someterse a procedimientos y criterios definidos en dichas convocatorias y ser incluidos en un registro nacional de agencias evaluadoras de la calidad de la investigación.

De acuerdo con Rodríguez Gómez-Guerra, (2003) y tal como ocurre en otros países, a iniciativa de rectores se establecería un Consejo de vigilancia de los procesos de evaluación así como del actuar de los organismos evaluadores y acreditadores. La presencia de este Consejo promovería certidumbre y una opinión pública favorable a los procesos de evaluación y de acreditación fundamentado en el juicio de pares académicos.

Esta entidad nacional, no gubernamental y privada sería la encargada de vigilar, coordinar y establecer puentes entre las agencias de acreditación con instancias de gobierno, las universidades y representantes de la sociedad.

6.6.2.5 Utilidad de los criterios de evaluación. Una de las razones que se tuvo para formular el conjunto de criterios aquí expuestos, consistió en que estos fueran útiles. A diferencia del uso que se da a la evaluación con fines de financiamiento, los criterios, se podrían utilizar en tres direcciones: la primera, que sirvan como instrumento pertinente para la autoevaluación de la calidad de la investigación a nivel institucional. Segundo, a partir del informe de autoevaluación, los criterios se podrían utilizar como referencia para tomar decisiones institucionales que orienten la búsqueda de la calidad de la investigación. Finalmente los enunciados evaluativos servirían para la planeación de las estrategias para encontrar la calidad.

Antes de aplicarse para cualquiera de los propósitos anteriores es importante que los criterios sean utilizados selectivamente de tal manera que sirvan a los intereses de las propias instituciones, para ello requieren validarse, probarse, revisarse, perfeccionarse y legitimarse en comunidades científicas como parte del continuo esfuerzo de funcionarios e investigadores comprometidas con la evaluación institucional de la calidad de la investigación.

REFERENCIAS

- Academia Mexicana de las Ciencias (AMC) (s.f.). Asuntos Internacionales. AMC. Recuperado de <http://www.amc.unam.mx>
- Alcázar, E. y Lozano, A. (2009). Desarrollo histórico de los indicadores de Ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México. *Revista Española de Documentación Científica*, 32(3), 119-126.
- Alkin, M.C. y Chirstie, C.A. (2004). An Evaluation Theory Tree. En M.C. Alkin (Ed.), *Evaluation roots. Tracing Theorists' Views and Influences* (pp. 11-57). Thousands Oaks, CA: SAGE. Recuperado de http://www.sagepub.com/upm-data/5074_Alkin_Chapter_2.pdf
- Alzati, F. (1992). La política científica y tecnológica para la modernización de México. Recuperado de <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/82/pr/pr10.pdf>
- Alonso Concheiro, A. (2009). *Futuros del sistema nacional de ciencia y tecnología. Prospectiva México Visión 2030*. México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/futuros_2030.pdf
- AMC-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2012). *Atlas de las ciencia mexicana 2012*. Volúmenes I y II. México: Autores. Recuperado de http://www.atlasdelacienciamexicana.org/atlas_version_impresa_2012-voll/flash.html
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2000). *La educación superior en el siglo XXI. Estrategias para su desarrollo*. México: Autor. Recuperado de http://www.anui.es/servicios/d_estrategicos/documentos_estrategicos/21/sXXI.pdf
- ANUIES (1997). La evaluación y acreditación de la educación superior en México. Estado del arte y sugerencias para la consolidación de un Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación. *Revista de la Educación Superior*, 26(101). Recuperado de <http://publicaciones.anui.es/revista/101/3/2/es/evaluacion-y-acreditacion-de-la-educacion-superior-en-mexico>
- ANUIES (1990a). Evaluación y acreditación de la educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 26(101). Recuperado de <http://publicaciones.anui.es/revista/101/3/2/es/evaluacion-y-acreditacion-de-la-educacion-superior-en-mexico>
- ANUIES (1990b). Programa de Estímulos y Reconocimientos al Personal Académico de las Instituciones de Educación Superior. *Revista de la Educación Superior*, 19(73). Recuperado de

- http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res073/info073.htm
- ANUIES (1990c). Propuesta de lineamientos para la evaluación de la educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 19(75). Recuperado de <http://publicaciones.anuies.mx/revista/75/2/1/es/propuesta-de-lineamientos-para-la-evaluacion-de-la-educacion-superior>
- ANUIES (1990d). Declaraciones y Aportaciones de la ANUIES para la Modernización de la Educación Superior. *Revista de la Educación Superior*, 19(73). Recuperado de http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res073/info073.htm
- ANUIES (1984). *La evaluación de la educación superior en México*. D.F., México: Autor.
- Araujo Ruiz, J. y Arencibia, R. (2002). Infometría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico prácticos. *ACIMED*, 10(4). Recuperado de http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_4_02/aci040402.htm
- Archambault, J. M. (1986). Evaluation and Funding of University Research: Where does the Lie? En K. Maurice (Ed.), *Evaluation Higher Education* (pp. 166-182). London, UK: Jessica Kinqsley Publishers.
- Aréchiga, H. (1989). La Evaluación del Trabajo Científico. *Avance y Perspectivas*, 37,48- 66.
- Barquín, L. (2010, febrero). Relatoría. *Primer taller de indicadores de ciencia, tecnología e innovación*. Ciudad de México. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/1_taller_indicadores/presentaciones/relatoria_taller_indicadores.pdf
- Beaucher, H. (2010). *Assurance qualité dans l'enseignement supérieur. Bibliographie*. Francia: CIEP, Commission européenne-TEMPUS. Recuperado de <http://www.ciep.fr/bibliographie/bibliographie-assurance-qualite-dans-l-enseignement-superieur.pdf>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2012). Organigrama de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado. Recuperado de http://www.transparencia.buap.mx/unidad/ii/ORGANIGRAMAS_2012.pdf
- Bensusán, G. (2013). Estudio sociológico sobre las perspectivas de jubilación de los miembros del SNI. Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sni_informe_final.pdf
- Beyer, C. (2010). Descentralización de la Ciencia en México: problemas y algunas posibles soluciones. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 55-61). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf

- Blogs de religión en libertad (2011). *Frases de Albert Einstein sobre espiritualidad*. Recuperado de <http://www.religionenlibertad.com/articulo.asp?idarticulo=17062>
- Bocco, G. et al. (2014). Evaluación de proyectos multi/inter/transdisciplinarios. Reporte de Investigación. Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/multi_inter_trans.pdf
- Bolívar Zapata, F. (2010). [El debate en las Ciencias Biológicas y de la Salud]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 37-43). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Bonnio, J.J. y Vial, M. (2009). *Les modèles de l'évaluation*. Bruxellas: Éditions de Boeck Université. Recuperado de http://books.google.com.mx/books?id=Js8jZ0ytyacC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Borich, G.D. (s.f.). *Review Notes from Evaluation Models and Techniques course*. University of Texas at Austin. Recuperado de <http://ows.edb.utexas.edu/node/3609>
- Bruner J.J. et al. (2006). *Análisis temático de la educación terciaria, México*. Paris, Francia: OCDE. Recuperado de http://cgut.sep.gob.mx/Informacion%20para%20ut/OCDE/analisis_esp.pdf
- Cadena, G. et al. (1986). *Administración de proyectos de innovación tecnológica*. México: Gernika, UNAM-Conacyt.
- Cámara de Diputados (2011). *Ley de Ciencia y Tecnología*. Última Reforma DOF 28-01-2011. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>
- Cámara de Diputados (2009a). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Texto vigente. Última reforma publicada en DOF 24-08-2009. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/leyesbiblio/pdf/1.pdf>
- Cámara de Diputados (2009b). *Ley General de Educación*. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 22-06-2009. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>
- Cámara de Diputados (1978). *Ley para la Coordinación de la Educación Superior*. Texto vigente DOF 29-12-1978. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/182.pdf>
- Canales, A. (2012). *La política científica y tecnológica en México: el impulso contingente en el periodo 1982-2006*. México: SES-UNAM, IISUE-UNAM, M.A. Porrúa.
- Carrillo, M. y Mosqueda, C. (s. f.). *La función social de la universidad: concepto. Transformaciones y perspectivas en el tiempo*. UAM-Az. Recuperado de http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%201/Ponencia_333.pdf
- Carpizo, J. (1988). *Fortaleza y debilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México*. UNAM. C. U.

- Centre for Higher Education Development (2006). *Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions*. Recuperado de http://www.che.de/downloads/Berlin_Principles_IREG_534.pdf.
- Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) (1991). *Directrices generales para el funcionamiento de los Comités de Pares*. Manuscrito inédito.
- Conacyt (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado de http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECITI_2014-2018.pdf
- Conacyt (2013). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)*. CONVOCATORIA 2013 – 3 Modalidad escolarizada Nuevo Ingreso, Reingreso y Cambio de nivel. Recuperado de http://www.ugto.mx/investigacionyposgrado/images/Boletin/pdf_vol1_n2/Convocatoria_PNPC_2013-3.pdf
- Conacyt (2012). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Diario Oficial de la Federación. Conacyt-DOF. Recuperado de <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=4&sqi=2&ved=0CEQQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FLeyesBiblio%2Fregla%2Fn67.doc&ei=OPn2UqqvNOyH2AW61oCICw&usg=AFQjCNH23L94jFHNDpuu37YQ-jdGTKEVGQ&sig2=lseIblnHeN8pLOKpYsRdog&bvm=bv.60983673,d.b2l>
- Conacyt (2011). *Ley de ciencia y tecnología*. Última Reforma DOF 28-01-2011. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>
- Conacyt (2011b). Estadísticas básicas-SNI vigentes, 2011. Recuperado de http://www.conacyt.mx/images/conacyt/sni/archivo_historico/estadisticas/Estadisticas_basicas_2011.pdf
- Conacyt (2009b). *Marco de Referencia para la Evaluación de los Programas de Posgrado*. Recuperado de http://www.conacyt.gob.mx/Posgrados/Convocatorias/2009/Marco_Referencia_Posgrado_2009.pdf
- Conacyt (2009c). *Reglas de Operación de los Programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Recuperado de <http://www.conacyt.mx/Acerca/Normatividad/Reglas-de-Operacion-de-los-Programas-del-Conacyt.pdf>
- Conacyt (2009d). *Convocatoria 2009. Integración de las redes temáticas de investigación. Glosario*. Recuperado de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/Redes/documentos/Glosario_Convocatoria_de_Integracion_de_Red.es.pdf
- Conacyt (2008). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012*. DOF, 16-12-2008. Recuperado de

- http://www.conacyt.gob.mx/Acerca/Documentos%20Normatividad/Programa-Especial-de-Ciencia-y-Tecnologia_2008-2012.pdf
- Conacyt (2007a). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México: Autor. Recuperado de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2007/Paginas_iniciales.pdf
- Conacyt (2007b). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2012*. México
- Conacyt (2007c). *Base de datos del SNI, 1998-2007*. Recuperado de www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/.../CAP_2_ANEXO_2008.xl
- Conacyt (2006). *Encuesta nacional de innovación*. Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2007/Innovacion.pdf>
- Conacyt (2001). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología, 2001-2006*. México.
- Conacyt (s.f.a). *Áreas de conocimiento definidas por el Conacyt*. Recuperado de http://www.ccytet.gob.mx/programas/docs/areas_del_Conocimiento_definidas_por_el_CONACYT.pdf
- Conacyt (s.f.b). *Los fondos mixtos*. Recuperado de <http://www.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Mixtos/Paginas/default1.aspx>
- Conacyt (s.f.c). *Programa Nacional de Posgrados Calidad*. Recuperado de http://www.conacyt.mx/calidad/Becas_ProgramasPosgradosNacionalesCalidad.html
- Conacyt (s. f.d). Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT). Recuperado de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-evaluacion-cientifica-y-tecnologica-sinecyt>
- Conacyt-SNI (s.f.). Criterios SNI. Recuperado de <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-sistema-nacional-de-investigadores-sni/marco-legal-sni/criterios-sni>
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) (2012). *Marco general para los procesos de acreditación de programas académicos del nivel superior*. Recuperado de http://www.copaes.org.mx/FINAL/docs/MARCO_DE_REFERENCIA_COPAES_2012.pdf
- Cook, T.D. y Reichardt, Ch.S. (1982). *Qualitative and quantitative methods in evaluation research*. London, UK: London Publications.
- Cook, T.D. y Reichardt, Ch.S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid, España: Morata.
- Coombs, Ph. (1991). *Estrategia para mejorar la calidad de la educación superior en México*. D.F., México: Fondo de Cultura Económica (FCE)-SEP.

- Cuevas, R. y Mestanza, M. (2002). La evaluación científica y el sistema de revisión por pares. CSI. *Boletín No. 46*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/consejo/boletin46/art_interes.pdf.
- De Ibarrola, M. (1992). *La evaluación del trabajo académico desde la perspectiva del desarrollo sui generis de la educación superior en México*. Trabajo presentado en el Foro sobre la evaluación del trabajo académico. CISE Recuperado de <http://www.ciees.edu.mx/ciees/documentos/publicaciones/seriedemateriales/serie7.pdf>
- De la Fuente, (2010). [Tres ideas sobre el debate en Ciencias Biológicas y de la Salud]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 31-36). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- De la Garza, E., Cid, R., y Ortiz, J. (1991). *La Evaluación cualitativa en la educación superior*. México: UAM-Az.
- De la Peña, J.A. (2009, noviembre). Importancia de las redes avanzadas para la Ciencia y la tecnología. Trabajo presentado en la *3a Reunión Redes Temáticas de Investigación. Consolidación y perspectiva de las redes 2010-2011*. Jalisco, México: Conacyt-UAM. Recuperado de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12234/RELATORIA3ERCNGRSONALCA15.PDF?sequence=1>
- De la Peña, J.A. (2010a). ¿Por qué queremos hacer ciencia en México? En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 143-151). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- De la Peña, J.A. (2010b, febrero). *La evaluación (en el SNI): uso y mal uso de los índices de citación*. Trabajo presentado en el Primer taller de indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Ciudad de México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/1_taller_indicadores/presentaciones/relatoria_taller_indicadores.pdf
- De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del SUR*. D.F., México: CLASO-Coediciones y Siglo XXI.
- Del Castillo, G. (2008). La evaluación en el marco de la nueva gestión pública. En *Memorias del Seminario Internacional Reforma Integral de la Educación Básica: Un camino necesario* (pp. 221-232). México: SEP, FLACSO. Recuperado de http://basica.sep.gob.mx/seb2008/web/html/archivos/2do_seminario_internacional/panel_2/Mesa_2_GLORIA_DEL_CASTILLO.pdf

- Drucker, R. (2005). Mesa Redonda II. Impacto del SNI y su futuro en la ciencia nacional. En Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología y Academia Mexicana de Ciencias (FCCyT-AMC) (Comp.), *Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores a 20 años de su creación* (pp. 53-55). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/20_sni.pdf
- El Informador (2009, agosto 3). Advierte SEP escasa vinculación entre empresas y universidades. *El Informador*. Recuperado de <http://www.informador.com.mx/mexico/2009/126203/6/advierte-sep-escasa-vinculacion-entre-empresas-y-universidades.htm>.
- Estévez Nenninger, E. (2013). Evaluación universitaria: alejada de la docencia y de los académicos. *Avance y Perspectiva*, 5(2). Recuperado de <http://avanceyperspectiva.cinvestav.mx/3668/evaluacion-universitaria-alejada-de-la-docencia-y-de-los-academicos>
- European University Association (EUA) (2007). *La declaración de Lisboa. Las universidades de Europa más allá de 2010: Diversidad con un propósito común*. European University Association. Recuperado de http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Lisbon_declaration_final_Spanish_version.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2011a). *Ranking de producción científica mexicana*. México: Autor. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_por_institucion_2011.pdf
- FCCyT (2011b). *Ranking nacional de ciencia, tecnología e innovación*. México: Autor. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_de_cti_2011.pdf
- FCCyT (2011c). *Evaluación de impacto del programa de formación de científicos y tecnólogos 1997-2006*. México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/evaluacion_de_impacto.pdf
- FCCyT (2010a). *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso*. México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- FCCyT (2010b). *Informe sobre las ciencias sociales en el mundo*. México: UNESCO-FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/informe_sobre_las_ciencias_sociales_en_el_mundo.pdf
- FCCyT (2006a). *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México, 2000-2006*. México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnostico.pdf

- FCCyT (2006b). *Hacia la construcción de las Instituciones públicas de Investigación y Educación Superior (IPIES)*. México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ipies.pdf
- FCCyT (2006c). *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*. México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/conocimiento_innovacion.pdf
- FCCyT (2005). *Seminario Permanente de discusión sobre las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en México. Los retos de la investigación científica*. D.F., México: Autor. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/permanente1/relatoria_2.pdf
- FCCyT (2003). *Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados. Propuestas y Recomendaciones*. México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/cabos.pdf
- FCCyT- Conacyt (2009). *Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Prospectiva México Visión 2030*. D.F., México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/futuros_2030.pdf
- Fransson, R. (1985). Resource Allocation Based on Evaluation of Research. En K. Maurice (Ed.), *Evaluation Higher Education* (pp. 161-165). London, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI editores. México, D. F.
- Fresán, M. (2003). Encuesta a los miembros del SNI para identificar los principales factores que influyeron en el desarrollo de su carrera como investigador. En FCCyT (Comp.), *Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas de los Estados. Propuestas y Recomendaciones* (pp. 45-99). D.F., México: FCCyT-ANUIES. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/cabos.pdf
- Gago, H. A. (coord.).(2012). *Evaluación, certificación y acreditación en la educación superior de México. Hacia la integración del subsistema para evaluar la educación superior*. D.F., México: ANUIES.
- García-Cabrero, B. (2011). Modelos teóricos e indicadores de evaluación educativa. *Sinéctica*, 35. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n35/n35a5.pdf>
- García-Cabrero, B. (2009). *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales. Un enfoque de enseñanza basada en proyectos*. México: Facultad de Psicología-UNAM, Manual Moderno.
- García, S. y Lommitz, L. (1991). Evaluación de la ciencia y la tecnología. En, *Sistema de ciencia y tecnología en México*. México: IIMAS-UNAM.
- Gibbons, M. (1985). Methods for the Evaluation of Research. En M. Kogan (Ed.), *Evaluating Higher Education* (pp. 154-160). London, UK: Jessica Kingsley Publisher.

- Gil Antón, M., Galaz Fontes, J. F. y Sevilla, J. J. (2010, mayo). *¿Por qué hay SNI y no más bien nada?* Trabajo presentado en el I Congreso de los Miembros del Sistema Nacional de Investigadores, Querétaro. Qro. Recuperado de http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/ManuelGil_Queretaro.pdf
- Gingras, Y. (2008). La fièvre de l'évaluation de la recherche. Du mauvais usage de faux indicateurs. Recuperado de http://www.cirst.uqam.ca/Portals/0/docs/note_rech/2008_05.pdf
- Giroux, H. (2004). *Pedagogía y política de la esperanza. Teoría, cultura y enseñanza. Una antología crítica* Amorrortu editores.
- Glazman, R. (1997). *La universidad pública: la ideología en el vínculo investigación-docencia*. D.F., México: Ediciones Caballito.
- Gómez Castañedo S. (2010). *La planificación prospectiva: una oportunidad para las IES*. Recuperado de [http://www.uh.cu/sitios/reddees/sites/default/files/Monografia%20Prospectiva%20\(Sergio%20Gomez%20Castanedo\).doc](http://www.uh.cu/sitios/reddees/sites/default/files/Monografia%20Prospectiva%20(Sergio%20Gomez%20Castanedo).doc)
- Hazelikorn, E. (2010). Pros y contras de la evaluación de la investigación. En FCCyT (Ed.), *Informe sobre las ciencias sociales en el mundo* (pp. 268-271). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/informe_sobre_las_ciencias_sociales_en_el_mundo.pdf
- Henkel, M. (1986). Excellence versus Relevance. The Evaluation of Research. En K. Maurice (Ed), *Evaluating Higher Education* (pp. 173-182). London, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Herrera, L. (2010). [El debate en las Ciencias Biológicas y de la Salud]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 45-61). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Holton, G.J. (1985). *La imaginación científica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2006). *Encuesta sobre investigación y desarrollo experimental. Personal de tiempo completo*. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/registros/sociales/SM_ESIDET.pdf
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (JCSEE) (1997). *Normas de evaluación para programas, proyectos y material educativo*. México: Trillas.
- Juaristi, E. (2010). [El debate en las Ciencias Exactas y de la Tierra]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 153-164). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Kills, H. R. (Ed.) (1990). *The Development of Performance Indicators for Higher Education*. París, Francia: OECD.

- Laclette, J.P. (2011). Presentación. En FCCyT, *Rankin de producción científica mexicana*. México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_por_institucion_2011.pdf
- LaFollete, M. C. (1992). *Stealing Into Print. Fraud, plagiarim and miscoduct in scientific publishing*. L.A., CA: University of California Press Books.
- Ladrón de Guevara, M, et al. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2008; 24 (2): 258-272. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/817/81722411.pdf>
- Lemarchand, G. (Ed.) (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay: UNESCO. Oficina regional de ciencia para América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/ciencias%20naturales/Políticas%20Científicas/EYDPCALC-Vol-1.pdf>
- Llorens, L. (1993). *La investigación en el desarrollo institucional de la universidad pública mexicana*. México: Universidad Autónoma de Baja California-ANUIES.
- López Zárate, R., Mungaray, A., Larios, C. y Mejía, J. (1994). Estudio comparativo entre las áreas del conocimiento de la educación superior en América Latina y la internacional. Standard Classification of Education (ISCED). *Revista de la Educación Superior*, 23(94), 1-10. Recuperado de http://www.anui.es.mx/servicios/p_anui.es/publicaciones/revsup/res092/txt6.htm#3
- Macías Chapula, C.A. (2009). Papel de la infometría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional. *ACIMED*, 9(e4). Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci06100.pdf
- Manzanilla, L.R. (2010). El debate en las Ciencias Sociales y Humanidades. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 81-92). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Márquez, J. A. et al. (2009). *Estudio comparativo de universidades mexicanas. Segundo Reporte: desempeño en investigación docencia. Datos Básicos, 2008*. D.F., México: Coordinación de Planeación, Dirección General de Evaluación Institucional-UNAM. Recuperado de <http://www.dgei.unam.mx/cuaderno5.pdf>
- Martínez Fernández, M. (2009). *Ciencia, tecnología e innovación, herramientas para la competitividad de Querétaro*. Recuperado de http://www.rednacecyt.org/docs/pres_competitividadQro.pdf
- Mendoza Rojas, J. (2003, octubre). *La evaluación y acreditación de la educación superior mexicana: las experiencias de una década*. Trabajo presentado en VIII el Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública,

- Panamá. Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0048003.pdf>
- Mokate, K. M. (2002). El monitoreo y la evaluación: herramientas indispensables de la gerencia social. En, INDES, *Diseño y gerencia de políticas y programas sociales*. Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES). Recuperado de <http://decon.edu.uy/100jovenes/materiales/sgNC-20.pdf>
- Muñoz García, H. (2010, junio 3). Burocratización, gobierno y política en la universidad pública. *Campus Milenio*, 371. Recuperado de <http://www.ses.unam.mx/publicaciones/articulos.php?proceso=visualiza&idart=839>
- Nadelsticher, M.J. (1985). *Cuestionario para la construcción de actitudes y opción múltiple*. D.F., México: Instituto Nacional de Investigaciones Penales.
- OCDE (2008a). *Enseignement supérieur pour la société de la connaissance Examen thématique de l'OCDE sur l'enseignement supérieur: Rapport de synthèse*. OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/fr/education/apprendre-au-dela-de-l-ecole/40345193.pdf>
- OCDE (2008b). *Regards sur l'Éducation 2009: Les Indicateurs de l'OCDE*.
- OCDE (2006). *Análisis temático de la educación terciaria*. México: OCDE. Recuperado de http://www.cgut.sep.gob.mx/Informacion%20para%20out/.../analisis_esp.pdf
- OCDE (2002). *Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. FECYT. Recuperado de <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/1810750955.pdf>
- OCDE (1994). *Reviews of national science and technology policy: Mexico. Part II: Examiners' Report*. París, Francia: OCDE.
- OCDE (1981). *The Future of University Research*. París, Francia: OCDE.
- OCDE (1980). *La mesure des activités scientifiques et techniques. Manuel de Frascati*. Paris, Francia: OCDE.
- OCDE-Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT) (2002). *Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. España: FECYT. Recuperado de <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/1810750955.pdf>
- Ordorika, I. et al. (2009). *Desempeño de universidades mexicanas en la función de investigación: estudio comparativo. Datos básicos 2007*. Cuadernos de trabajo de la Dirección General de Evaluación Institucional. México: UNAM. Recuperado de <http://www.dgei.unam.mx/cuaderno2.pdf>
- Orozco, E. (2010). El debate en las Ciencias Exactas y de la Tierra. En FCCyT (Comp.). *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 119-

- 126). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Palacio Díaz, A. (2005). *La Escuela de Frankfurt: el destino trágico de la razón*. Recuperado de <http://www.difusioncultural.uam.mx/revista/abr2005/palacio.pdf>
- Paton, M. Q. (1980). *Cualitative Evaluation*. London, UK: SAGE.
- Pérez Tamayo, R. (1989). *Cómo acercarse a la ciencia*. Querétaro, México: CNCA y Limusa Noriega.
- Pérez Tamayo, R. (1987). Sobre la Calidad de la Ciencia. *Ciencia y Desarrollo*, 73(XII), 95-104.
- Perló, C.M. y Valenti, N. (1994). *Las ciencias sociales en México. Análisis y perspectivas*. Instituto de investigaciones sociales. D.F., México: Consejo Mexicano de las Ciencias Sociales. UNAM-Azcapotzalco.
- Poder Ejecutivo Federal (1995). *Programa de Ciencia y Tecnología, 1995-2000*. México
- Poder Ejecutivo Federal (1990). *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994*. México.
- Poder Ejecutivo Federal (1978). *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, 1978-1982*. México
- Poder Ejecutivo Federal (1976). *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976-1978*. México.
- Poder Ejecutivo Federal y Secretaría de Programación y Presupuesto (1984). *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988*. México.
- Portlan Community College (s.f.). *Understanding peer review and its process*. Recuperado de <http://www.pcc.edu/library/sites/default/files/peer-review.pdf>
- Presidencia de la República (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/wp-content/u/2013/05/PND.pdf>
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda edición. Tomo I. (a/g). Ed. Espasa. Madrid, España.
- Red Nacional de Consejos y Organismos de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT) (s.f.). [Página Web de inicio de la REDNACECYT]. Recuperado de: <http://www.rednacecyt.org/>
- Robles, H. et al. (2008). *Panorama Educativo de México*. D.F., México: INEE.
- Rodríguez Gómez-Guerra, R. (2003, septiembre 25). Acreditación de la educación superior. El modelo estadounidense. *Campus Milenio No. 50*. Recuperado de <http://www.ses.unam.mx/publicaciones/articulos.php?proceso=visualiza&idart=1202>
- Rodríguez, L.F. (2010). [El debate en las Ciencias Exactas y de la Tierra]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp.

- 163-168). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf
- Romero Hicks, J. C. (2009). *Presentación del PECITI, 2008-2010*. Recuperado de http://www.conacyt.mx/Acerca/ForoInnovacion/JCRH_PECITI_Final.pdf
- Rubio Oca, J. (Coord.) (2005). *La política educativa y la educación superior en México, 1995-2006. Un balance*. México: SEP-FCE.
- Rueda Beltrán, M. (2011). La evaluación de los docentes, elemento sustantivo en la educación. *Perfiles Educativos*, 33(133), 3-7. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13219088001.pdf>
- Rueda Beltrán, M. (2008). La evaluación del desempeño docente en las universidades públicas de México. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(3e), 8-17. Recuperado de http://www.rinace.net/riee/numeros/vol1-num3_e/art1.pdf
- Rusell, J. y Rousseau, R. (s.f.). *Bibliometrics and Institutional Evaluation*. Recuperado de http://www.vub.ac.be/BIBLIO/itp/lecturers/ronald_rousseau/ronald_rousseau_stim1_bibliometrics_russell.pdf
- Sánchez Puentes, R. (1995). *El vínculo de la docencia y la investigación en el trabajo académico de la UNAM*. D.F., México: CESU-UNAM. Plaza y Valdés Editores.
- Santillana (1993). *Diccionario de las ciencias de la educación*. D.F., México: Autor.
- Sarukhán, J. (1994, octubre 24). Objeta el rector de la UNAM las recomendaciones internacionales. *Proceso*, pp.37-39.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2001). *Programa Nacional de Educación, 2001-2006*. México: SEP. Recuperado de http://www.cbachilleres.edu.mx/cbportal/pdfs/marco/pdf/nacional_sectorial/otros%20documentos/pronedu.pdf.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (1991a). Evaluación de la Investigación Científica. *Modernización Educativa 1989-1994, Núm. 7* México: SEP.
- SEP (1991b). *Lineamientos y Estrategias para Evaluar la Educación Superior*. Serie Evaluación de la Educación Superior, No. 5. D.F., México: SEP.
- SEP-Conacyt (2001). *Programa especial de ciencia y tecnología, 2001-2006*. Recuperado de <http://dgpp.sep.gob.mx/planeacion/pdf%20inf/conacyt2.pdf>
- Spinak, E. (2001). Indicadores cuantitativos. *ACIMED*, 9(e4). Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci07100.pdf
- Stake, R.E. (2006). *La evaluación comprensiva y la evaluación basada en estándares*. Barcelona, España: Graó, de IRIF, S.L.
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, S. (1987). *Evaluación sistemática*. Barcelona, España: Paidós.
- UNAM-Consejo Universitario (1971, enero 26). Estatuto del personal académico de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gaceta UNAM*. Recuperado de <http://info4.juridicas.unam.mx/unijus/cmp/leguniv/171.pdf>

- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2001). *Criterios generales para la evaluación del personal académico del Subsistema de Investigación Científica*. Recuperado de http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/consejo_tecnico/docs/criterios.pdf.
- UNAM-Rectoría (1990). *La evaluación de la UNAM*. D.F., México: UNAM
- UNAM-Secretaría Técnica del Consejo de Planeación-Dirección General de Planeación (2005). *Catálogo de Indicadores de Desempeño de Entidades y Dependencias Universitarias*. Recuperado de http://www.planeacion.unam.mx/Planeacion/Apoyo/cat_indicadores_2005.pdf
- UNAM-Secretaría Técnica del Consejo de Planeación-Dirección General de Planeación (2003). *Criterios mínimos para la elaboración, el seguimiento y la evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo de las entidades y dependencias universitarias*. C. U. México, D. F. Recuperado de http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/documentos/docsconsulta07_11/criterios_minimosUNAM.pdf
- UNESCO (2011). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE, 2011*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002207/220782s.pdf>
- UNESCO (s.f.). *Qualité de l'enseignement supérieur. Commission II*. Recuperado de <http://www.papesac.org/docs/CommissionUnescoQualiteEnsSup.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (1984). Mecanismos de evaluación de líneas de investigación. En *Reforma Universitaria*. D.F., México: UNAM.
- Waissbluth, M. (1990). Regulación académica de la investigación. En, *Vinculación Universidad-Sector Productivo*. Santiago de Chile: BID-SECAB-CINDA.
- Weingart P. y Schwechhimer, H. (2010). Conceptualización y mediación de la excelencia en las ciencias sociales y las humanidades. En FCCyT (Ed.), *Informe sobre las ciencias sociales en el mundo* (pp. 261-263). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/informe_sobre_las_ciencias_sociales_en_el_mundo.pdf
- Wittrock, B. (1996). Las ironías de la historia de la universidad. En Sh. Rothblatt y B. Wittrock (Comp.), *La universidad europea y americana desde 1800. Las tres transformaciones de la universidad moderna*. Barcelona, España: Pomares-Corredor.
- Yacamán, M.J. (2010). [El debate en las Ciencias Exactas y de la Tierra]. En FCCyT (Comp.), *El debate de la ciencia en México. Múltiples visiones un mismo compromiso* (pp. 135-141). México: FCCyT. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/el_debate_de_la_ciencia.pdf

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores.

AREA I. FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIA DE LA TIERRA*

Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Infraestructura	Calidad e Impacto
Grado de doctor (a juicio de la Comisión Dictaminadora obviar el requisito y homologarlo con productividad, calidad y trayectoria del aspirante); contar con aportaciones recientes; criterios generales a juicio de la Comisión.	a) Aportaciones recientes en el área.	Además de lo señalado para el Nivel I: a) Independencia y consolidación en su línea de investigación;	a) Haber realizado obra ampliamente reconocida por su impacto nacional e internacional.	Creación de infraestructura elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III. Consiste en: a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.	a) Para artículos de investigación, además de su contenido, prestigio de la revista, citas bibliográficas recibidas. Para las promociones a los Niveles II y III, la Comisión Dictaminadora hace un análisis de las citas reportadas y pondera su distribución en la obra global del investigador.
	b) Contribución en la solución de problemas; consecución de metas en una línea de investigación o desarrollo individual, grupo, institucional.	b) Reconocimiento en el medio, avalado por la calidad, impacto y trascendencia en su obra realizada y debidamente acreditada.	b) Ser reconocido como un líder en su disciplina.	b) Creación de instrumentación para la investigación. Se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas, o por los usuarios mismos.	b) Para libros: contenido, prestigio de la casa editorial, tiraje, número de reediciones y traducción a otros idiomas. c) Para las patentes: calidad de su contenido, uso demostrado por cartas de usuarios y por las citas bibliográficas correspondientes.
		c) Contribución en la formación o fortalecimiento de recursos humanos en su disciplina.	c) Realización de labor destacada en la formación o fortalecimiento de recursos humanos.	c) Desarrollo y consolidación de posgrados, grupos de investigación y otras estructuras académicas.	d) Para desarrollos tecnológicos: repercusión industrial del conocimiento generado acreditado por los usuarios.
					e) La incorporación eficaz de conocimientos y metodologías aplicadas a la elaboración de normas y reglamentos nacionales o internacionales.
					f) Para actividades y productos de divulgación científica: contenido científico, originalidad, creatividad y eficacia debidamente documentados.

* Comprende las disciplinas de: Astronomía, Ciencias de Materiales, Física, Matemáticas, Ciencias de la Tierra y Ciencias del Mar.
Elaboración propia con base en Conacyt-SNI (s.f.) Criterios SNI.

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

ÁREA II: BIOLOGÍA Y QUÍMICA *			
Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III
<p>Haber demostrado capacidad para realizar trabajos de investigación mediante la publicación reciente de al menos un trabajo de investigación como primer autor o entre dos y tres como coautor.</p>	<p>a) Además de lo establecido para el Candidato, haber publicado en años recientes varios trabajos de investigación. Su calidad será el criterio predominante en el proceso de evolución. Se espera un artículo por año en promedio.</p>	<p>a) Tener una línea propia de investigación consolidada y productiva, con una participación sustancial en la concepción y el desarrollo del trabajo, demostrada por la publicación de un número considerable de trabajo de investigación de calidad. Se espera que el aspirante haya publicado alrededor de 20 publicaciones indizadas cuya calidad será el criterio predominante en el proceso de evaluación.</p>	<p>a) Haber realizado, como líder de un grupo, una obra científica que represente en forma global contribuciones relevantes para su campo.</p>
	<p>b) Participar en la docencia o en la formación de recursos humanos</p>	<p>b) Presentar evidencia del impacto de sus trabajos en la comunidad científica internacional, en forma de citas y otros reconocimientos a su labor como experto en su área.</p>	<p>b) El impacto de su investigación deberá reflejarse en forma de un alto número de citas a sus trabajos ponderados por área.</p>
		<p>c) Haber participado en la formación de recursos humanos, mediante la dirección o codirección de tesis de postgrado.</p>	<p>c) Haber logrado una posición de liderazgo académico internacional, demostrada mediante reconocimientos o distinciones en los medios científicos.</p>
			<p>d) Haber formado investigadores destacados.</p>
			<p>Producción tecnológica: patentes, marcas, prototipos, transferencias, etc. Impacto de los productos en el desarrollo social y económico del país.</p>

* Comprende las disciplinas sobre: Biología y Química.

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

ÁREA III: MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD *			
Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III
<p>a) Grado de doctor o especialidad médica más maestría. Contar en los últimos tres años con un trabajo de investigación original publicado como primer autor; o dos como coautor en revistas incluidas en el <i>Journal of Citation Reports</i>, Contar con un desarrollo tecnológico en el área cuya protección intelectual esté en trámite.</p>	<p>a) Tener grado de doctor o médico especialista con maestría; un mínimo de cinco artículos en revistas registradas en el <i>Journal of Citation Reports</i> o desarrollos tecnológicos de impacto, protegidos por patentes, registros de autor o secretos industriales.</p>	<p>a) Un mínimo de veinte productos de investigación. En el caso de artículos publicados en revistas registradas en el <i>Journal of Citation Reports</i>; en desarrollos tecnológicos, iniciar el proceso de comercialización, demostrándolo con el registro de la patente y cartas de los usuarios.</p>	<p>a) Un mínimo de cincuenta productos de investigación. En el caso de artículos deberán de estar publicados en revistas registradas en el <i>Journal of Citation Reports</i>. Para el caso de los desarrollos tecnológicos, deberán estar avalados por el registro vigente correspondiente y se demostrará su impacto, y su utilización en el área de salud a través de cartas de usuarios.</p>
	<p>b) Contar con el grado de maestría o especialidad en el área de la salud. Tener un mínimo de ocho artículos en revistas registradas en el <i>Journal of Citation Reports</i> o desarrollos tecnológicos de impacto, protegidos por patentes, registros de autor o secretos industriales.</p>	<p>b) Aparecer como primer autor o coautor correspondiente en al menos un tercio de sus artículos. c) Se requiere un mínimo de ciento cincuenta citas bibliográficas a sus trabajos, entre las cuales se aceptará un máximo del diez por ciento de auto-citas.</p>	<p>b) Aparecer como primer autor o coautor correspondiente en al menos el treinta por ciento de sus artículos. c) Al menos trescientas cincuenta citas bibliográficas a sus trabajos científicos, entre las cuales se aceptará un máximo del diez por ciento de auto-citas.</p>
	<p>c) Si cuenta con el grado de Licenciatura, deberá tener un mínimo de doce artículos en revistas registradas en el <i>Journal of Citation Reports</i> o contar con un desarrollo tecnológico de impacto, protegido por patente, registro de autor o secreto industrial, en el área de la salud.</p>	<p>d) Demostrar alta productividad y calidad en los trabajos reportados en el periodo. e) Al menos dos terceras partes de la producción científica deberá encontrarse en revistas con factor de impacto relevante en su disciplina, a juicio de la Comisión.</p>	<p>d) Demostrar excelente productividad y calidad en los trabajos reportados en el periodo. e) Al menos dos terceras partes de la producción científica se deberá encontrar en revistas con factor de impacto relevante en su disciplina, a juicio de la Comisión.</p>
	<p>d) Al menos tres de los artículos o desarrollos tecnológicos publicados o registrados en los últimos 3 años.</p>	<p>f) Participación en la dirección de tesis de posgrado y docencia.</p>	<p>f) Participación relevante en la formación de recursos humanos para la investigación; dirección de tesis de doctorado y papel destacado en docencia. g) Demostrar capacidad para obtener financiamiento en apoyo de su investigación.</p>
	<p>e) Al menos dos terceras partes de la producción científica deberá encontrarse en revistas con factor de impacto relevante en su disciplina, a juicio de la Comisión. En casos de excepción la Comisión aplicará criterios de calidad sobre la producción científica o tecnológica y considerará las actividades docentes y de formación de recursos humanos.</p>	<p>g) Capacidad para obtener financiamiento en apoyo de su investigación; liderar grupos de investigación; en casos de excepción la Comisión aplicará criterios de calidad sobre la producción científica o tecnológica.</p>	<p>h) Trayectoria destacada nacional y reconocimiento internacional. En casos de excepción la Comisión aplicará criterios de calidad sobre la producción científica o tecnológica.</p>

*Comprende las disciplinas sobre: Farmacia, Medicina y Odontología

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

ÁREA IV: HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA *			
Candidato	Nivel I	Nivel II	Nivel III
<p>Haber publicado, en los tres años anteriores a la fecha de solicitud, un mínimo de un artículo o capítulo de libro, una ponencia <i>in extenso</i> como autor único o primer autor (de acuerdo con los usos de cada disciplina) en revistas científicas o académicas o casas editoriales de prestigio, o bien tres reseñas críticas amplias o dos trabajos como coautor dentro de una misma línea de investigación</p>	<p>a) Tener una línea definida de investigación.</p>	<p>a) Tener una carrera de investigación consolidada en donde se muestre independencia, demostrada por obra publicada que incluya libros originales, artículos, capítulos de libros, ponencias, reseñas críticas, libros coordinados, antologías o compilaciones y ediciones o traducciones de autores clásicos.</p>	<p>a) Haber realizado una obra científica que represente una reconocida contribución al conocimiento.</p>
	<p>b) Haber publicado un libro original o un mínimo de cinco artículos en revistas científicas o académicas, capítulos de libros o ponencias en congresos y/o varias reseñas críticas. También se tomará en cuenta los libros coordinados, libros de texto de alta calidad, opúsculos, ediciones críticas, antologías y compilaciones que incluyan la participación personal de investigación original. Formar grupos de investigación que se encuentren publicando.</p> <p>c) Es deseable su participación en actividades docentes, dirección de tesis de licenciatura y posgrado o la realización de otras actividades de formación.</p> <p>d) Participación en actividades de difusión de calidad, como ponente en congresos, seminarios, conferencias, etcétera.</p>	<p>b) Haber dirigido tesis de licenciatura y/o de posgrado concluidas, y/o demostrar la participación en grupos de investigación.</p> <p>c) Participar en tareas de difusión y/o divulgación de su línea de investigación.</p> <p>d) Demostrar reconocimiento nacional en la línea de investigación que ha consolidado. Papel relevante en los grupos de investigación, referencias críticas o de calidad a sus trabajos.</p>	<p>b) Haber publicado obras de trascendencia en su(s) línea(s) de investigación.</p> <p>c) Liderazgo y prestigio nacional e internacional, reconocimientos o distinciones académicas, citas de calidad a sus obras (por autores reconocidos internacionalmente), reseñas y comentarios a sus trabajos en revistas de circulación internacional y haber recibido invitaciones del extranjero para dictar conferencias o impartir cursos.</p> <p>d) Reconocida labor en la formación de recursos humanos especializados, a través de la dirección de tesis, integración de grupos de investigación, asesorías.</p>
<p>* Comprende las disciplinas sobre: Antropología, Arqueología, Arquitectura, Artes y Letras, Bibliotecología, Filosofía, Historia, Lingüística, Matemáticas Educativas y Enseñanza de las Ciencias, Pedagogía y Psicología.</p>			

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

ÁREA V: CIENCIAS SOCIALES *			
Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Tener el grado de Doctor; haber publicado en los tres años anteriores a la solicitud un mínimo de un artículo o capítulo de libro; una ponencia in extenso como autor único o primer autor (de acuerdo con los usos de cada disciplina) en revistas científicas o académicas o editoriales de prestigio, o bien tres reseñas críticas amplias, o dos trabajos como coautor dentro de una misma línea de investigación.	a) Tener una línea definida de investigación.	Además de lo señalado para el Nivel I: a) Tener una carrera de investigación consolidada, demostrada por obra publicada que incluya libros originales, artículos, capítulos de libros, ponencias, reseñas, críticas, libros coordinados, antologías o compilaciones y ediciones o traducciones relevantes.	Además de lo señalado para el Nivel II: a) Haber realizado una obra científica que represente una reconocida contribución al conocimiento.
	b) Haber publicado un libro original o un mínimo de cinco artículos en revistas científicas o académicas, capítulos de libros, mapas de investigación o ponencias en congresos y/o varias reseñas críticas. También se tomará en cuenta los libros coordinados, antologías y compilaciones que incluyan la participación personal de investigación original.	b) Haber dirigido tesis de licenciatura y/o posgrado concluidas	b) Haber publicado obras de trascendencia en su(s) línea(s) de investigación.
	c) Demostrar participación en labores docentes y en la formación de recursos humanos		c) Tener liderazgo y prestigio internacionales, demostrado mediante reconocimientos o distinciones académicas, citas de calidad a sus obras (por autores reconocidos internacionalmente), reseñas a sus trabajos en revistas de circulación internacional, y similares.
*Comprende las disciplinas sobre: Administración, Ciencia Política y Administración Pública, Comunicación, Contabilidad, Demografía, Derecho y Jurisprudencia, Economía, Geografía, Humana, Sociología y Prospectiva.			

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

AREA VI: BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS *			
Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Para ingresar a la categoría de Candidato a Investigador Nacional, el aspirante deberá cubrir los siguientes requisitos: a) Poseer el grado de doctor o haber reunido y demostrado una labor en conjunto de investigación científica y/o tecnológica, cuya relevancia y calidad a juicio de la Comisión Dictaminadora, permita en casos excepcionales, eximir el requisito del doctorado.	Poseer doctorado, participar activamente en trabajos de investigación original de alta calidad; publicación de trabajos de investigación en revistas científicas con arbitraje e impacto internacional, incluidas en el <i>Journal Citation Reports del International Scientific Index (ISI)</i> y en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT y en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico.	Cumplir con los requisitos del Nivel I; demostrar haber realizado investigación original, reconocida y significativa de forma individual o en grupo.	Cumplir con los requisitos del Nivel II; demostrar investigación que represente una contribución científica o tecnológica de trascendencia para la generación de conocimientos y/o la aplicación de los mismos; actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica (tecnológica o científica) del país; tener reconocimiento académico (tecnológico o científico) nacional e internacional y haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes, o especialistas y técnicos de alta calidad.
b) Capacidad para realizar investigación científica y/o tecnológica. c) Tener una edad menor a 40 años al cierre de la Convocatoria. Los casos de excepción a este requisito quedarán a juicio de la Comisión Dictaminadora.	a) Documentar su participación en actividades educativas tales como la impartición de cátedra y la dirección de tesis de licenciatura o posgrado. b) Contribución en una línea definida de investigación. c) Producción científica reciente y/o haber contribuido con desarrollos tecnológicos que tengan documentos comprobatorios del usuario o patente registrada. d) Participar en la formación de recursos humanos, con especial énfasis en la docencia y dirección de tesis de licenciatura y de posgrado.	a) Independencia, creatividad y consolidación en la línea de investigación. b) Reconocimiento en el medio por la calidad y trascendencia de la obra realizada y publicada. c) Contribución en la formación de recursos humanos mediante la docencia y la dirección de tesis de posgrado.	a) Presencia de una obra científica ampliamente reconocida por su impacto tanto en el ámbito nacional como en el internacional. b) Reconocimiento como líder científico y/o tecnológico; desempeño sobresaliente en el desarrollo de líneas de investigación, o un impacto por transferencias tecnológicas. c) Formación de recursos humanos mediante la dirección de tesis doctorales y contribución a la formación de grupos.
*Comprende las disciplinas sobre: Acuicultura, Agronomía, Alimentos, Biotecnología, Veterinaria y Zootecnia			

ANEXO. Criterios que se contemplan en las áreas y niveles del SNI para evaluar a los investigadores. (Continuación).

AREA VII: INGENIERÍAS*			
Candidato:	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Haber obtenido el grado de doctor y contar con aportaciones recientes que tengan la calidad suficiente de acuerdo a los criterios generales de evaluación.	Además de lo señalado para Candidato: a) Tener una línea de investigación definida.	Además de lo señalado para Nivel I: a) Demostrar independencia, liderazgo y consolidación en su línea de investigación preponderante.	Además de lo señalado para Nivel II: a) Haber realizado una obra científica o tecnológica ampliamente reconocida por su impacto en los ámbitos nacional e internacional. Algunos indicadores del reconocimiento de la calidad de una trayectoria sobresaliente son: i) Editor en jefe, asociado o invitado de revistas de reconocido prestigio. ii) Conferencista invitado o plenarista en congresos científicos nacionales e internacionales. iii) Participación en comisiones de evaluación de proyectos y programas del CONACYT, iv) Miembro de comisiones de premios nacionales o internacionales, v) Evaluador técnico de comités de normalización nacionales o internacionales.
	b) Participar en la formación de recursos humanos de alto nivel.	b) Demostrar calidad e impacto de su obra.	b) Ser reconocido como líder y haber tenido un desempeño sobresaliente en el desarrollo de su obra. Indicadores cualitativos de este aspecto son: i) La pertenencia y nivel en el SNI de alumnos graduados. ii) Reconocimientos o recepción de premios nacionales o internacionales en ciencia, tecnología, docencia y divulgación, iii) Participación en puestos de dirección académica, científica o tecnológica, y iv) Participación en la organización de eventos científicos y tecnológicos nacionales o internacionales.
	c) Demostrar que sus aportaciones han contribuido a la solución de problemas específicos o a la consecución de metas específicas a lo largo de su línea de investigación.		c) Haber realizado una labor significativa en la formación y fortalecimiento de recursos humanos. Un indicador esencial para este rubro es el impacto en investigación científica y tecnológica de alumnos graduados y grupos de investigación formados. Participar en la consolidación de infraestructura de investigación y docencia.
*Comprende las disciplinas sobre: Aeronáutica, Ambiental, Civil, de Comunicaciones, Electrónica y Control, Eléctrica, Computación, Industrial, de Materiales, Marina y Portuaria, Mecánica, Minera, Nuclear, Petrolera, Química y Textil.			