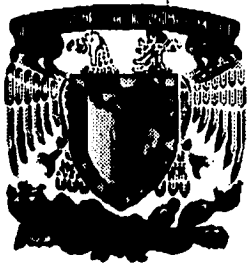


12
2ES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

**ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO A TRAVÉS
DE LAS PUBLICACIONES Y TESIS DE LOS TRABAJOS
REALIZADOS CON ACELERADORES POR
LOS INVESTIGADORES DEL DEPARTAMENTO DE
FÍSICA EXPERIMENTAL DEL IFUNAM:
1952-1992**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

LICENCIADA EN BIBLIOTECOLOGÍA

PRESENTA:

MARCELA ROMERO JACOME



MEXICO, D.F.

OCTUBRE 1995



FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE
FILOSOFÍA Y LETRAS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central




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.



Vo. Bo. del Asesor



***Vo. Bo. del Coordinador del Colegio
de Bibliotecología***



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA DE SERVICIOS ESCOLARES
FEP-3

EGRESADO: MARCELA ROMERO JACOME

PRESENTE.

TÍTULO DE TESIS:

ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO A TRAVÉS DE LAS PUBLICACIONES Y TESTS DE LOS TRABAJOS REALIZADOS CON ACCELERADORES POR LOS INVESTIGADORES DEL DEPTO. DE FÍSICA EXPERIMENTAL DEL IPUNAM, 1952-1992.

Por la presente tenemos a bien comunicar a usted que, después de revisar el trabajo cuyo título aparece al margen, cada uno de nosotros, como miembro del sínodo, emitimos nuestro dictamen aprobatorio, considerando que dicho trabajo reúne los requisitos académicos necesarios para presentar el examen oral correspondiente.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universitaria, D.F., a 23 de agosto de 1995.

TESINA:

NOMBRE SINODALES: ANTIGÜEDAD EN LA U.N.A.M.: FIRMA DE ACEPTACION DEL TRABAJO ESCRITO:

Presidente: LIC. GEORGINA A. MADRID 16-06-70

Vocal: DR. JORGE RICKARDS CAMPRELL SINODAL EXTERNO

Secretario: LIC. CATALINA NAUMIS PEÑA 09-06-80

Suplente: LIC. AURELIA ORCOCO AGUIRRE 02-09-76

Suplente: LIC. HILGO A. FIGUEROA A. 15-08-85

N. DE CUENTA:
8305809-9

GENERACION:
1966-1990

AÑO (Ingreso-egreso)

Vo. Bu.
COORDINADOR DE LA CARRERA

LIC. HILGO A. FIGUEROA ALCANTARA.

En México,
C. p. Secretaría Académica de Servicios Escolares
C. p. División de Estudios Profesionales
C. p. Coordinación de la Carrera

> AGRADECIMIENTOS <

El Ing. M. Mazari y el Dr. J. Rickards fueron asesores y correctores en diferentes partes que conforman la presente tesis, el Ing. Mazari en lo referente a la parte histórica y el Dr. Rickards en los trabajos utilizados para el presente estudio. Ambos me facilitaron documentos que guardan y que forman parte de la historia del departamento, así como sugerencias fundamentales y la frecuente aclaración de las dudas que surgieron sobre estos temas.

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. Angel Dacal por el tiempo que me cedió para la clasificación correcta de material y la aclaración de dudas.

A mi asesora, Lic. Catalina Naumis Peña por la dirección de este trabajo y a los sinodales, Lic. Georgina A. Madrid, Aurelia Orozco Aguirre y Hugo A. Figueroa por la revisión y sugerencias al mismo.

Las múltiples sugerencias y correcciones que recibí a lo largo del desarrollo del trabajo corrieron a cargo de: Dra. Rina Aguirre, Lic. Laura Ortega y Lic. Patricia Hernández.

La parte correspondiente al desarrollo de la base de datos, así como presentación, impresión de datos y corrección de los mismos, fue fundamental la ayuda, comprensión y paciencia del Ing. Gustavo Blancas, sin olvidar a Victor Hernández quien me permitió conocer Microisis,

Finalmente deseo agradecer a los investigadores, estudiantes y personal que labora en los laboratorios del Departamento de Física Experimental la comprensión y ayuda que recibí durante la recopilación de las referencias.

Dedicado a

... ti amado Padre

... mis padres Emma Jácome de Romero y
Antonio Romero Martínez
por su amor, comprensión y ayuda incondicional

... Iris, las palabras
no alcanzan a expresar lo que significan para mi

... Antonio, sin duda una persona
importante en mi vida

... ti hermanito, no importa que tan lejos estes,
sabemos que es lo de menos

... Doña Lucina, Estela y Margarita
mi vida sin ustedes no estaría completa

... TODOS los seres especiales que me rodean
y que no es necesario mencionarlos,
pues saben perfectamente
quiénes son

" Nuevas aventuras llevarán a futuros descubrimientos sobre partículas. Y el signo de esos nuevos descubrimientos será positivo si en su aplicación no se contrarían los impulsos que dan lugar a la vida. Podemos buscar el conocimiento de algo porque lo amemos, o bien porque deseemos tener poder sobre ello..., pero una ciencia que renuncia al amor es incompatible con los valores más específicamente humanos... Los nuevos poderes que la ciencia ha otorgado al hombre podrán ser manejados sin peligro sólo por aquellos que gracias a su experiencia o al estudio de la historia hayan aprendido a reverenciar la vida... Así, la ciencia podrá ayudar al hombre a liberarse de sí mismo, relegándolo de manera consciente al universo. Aunque existen peligros, éstos no son inevitables y la esperanza en el futuro es, por lo menos, tan razonable como el temor."

Bertrand Russell

Tabla de Contenidos

INTRODUCCION	1
---------------------------	----------

Capítulo 1

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION CON ACELERADORES DE PARTICULAS EN EL IFUNAM	9
--	----------

1.1 IFUNAM	9
1.1.1 Reseña histórica y características	10
1.2 Departamento de Física Experimental	14
1.2.1 Desarrollo	15
1.3 Aceleradores de Partículas	18
1.3.1 Definición y tipos	19
1.3.2 Aceleradores del IFUNAM	22
1.3.3 Aplicaciones y líneas de investigación	26

Capítulo 2

DISEÑO DEL TRABAJO BIBLIOGRAFICO	28
---	-----------

2.1 Bibliografía	29
2.1.1 Origen y definición	29
2.1.2 Tipos y objetivos	32
2.1.3 Características de la bibliografía enumerativa	35
2.1.3.1 La bibliografía enumerativa por tema	37
2.2 El registro bibliográfico	37
2.2.1 Definición	37
2.2.2 Elementos para su estructura	39

Capítulo 3
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION PARA LA
BIBLIOGRAFIA SOBRE TRABAJOS CON ACELERADORES DE
PARTICULAS..... 45

3.1 Generalidades.....	45
3.1.1 Bases de datos como sistemas de recuperación	49
3.1.1.1 Las bases de datos bibliográficas	50
3.1.1.2 Microfilm	51
3.1.1.3 Características, ventajas y desventajas	52
3.1.2 El formato MARC: otros formatos.....	54
3.1.3 Diseño de la base de datos.....	55
3.1.4 Características de la base de datos TAFE.....	60

Capítulo 4
PRODUCCION BIBLIOGRAFICA SOBRE TRABAJOS
REALIZADOS CON ACELERADORES DE PARTICULAS..... 67

4.1 Resultados y discusión.....	68
- Artículos y tesis publicados	72
- Producción con aceleradores del Instituto y Extranjeros.....	73
- Area más productiva independiente del acelerador empleado.....	74
- Período más productivo en el depto.de Física Experimental	75
- Período mas productivo en Física Nuclear.....	76
- Período mas productivo en Radiación en Materia.....	77
- Período más productivo en Dosimetría de la Radiación	78
- Período más productivo en Instrumentación	79
- Producción con aceleradores del Instituto y extranjeros.....	80
- Producción con el acelerador 0.7 MeV en cada área.....	81
- Producción con el acelerador 2.0 MeV en cada área.....	82
- Producción con el acelerador 5.5 MeV en cada área.....	83
- Producción con el Dinamitron en cada área	84
- Producción total de tesis en cada acelerador	85

- Número de tesis realizadas en cada área y que emplearon el acelerador V. de G. de 0.7 MeV.....	86
- Número de tesis realizadas en cada área y que emplearon el acelerador V.de G. de 2.0 MeV.....	87
- Número de tesis realizadas en cada área y que emplearon el Dinamitrón	88
- Producción total de artículos con cada acelerador	89
- Número de artículos realizados en cada área y que emplearon el V. de G. de 0.7 MeV	90
- Número de artículos realizados en cada área y que emplearon el V. de G. de 2.0 MeV	91
- Número de artículos realizados en cada área y que emplearon el V. de G. de 5.5 MeV	92
- Número de artículos realizados en cada área y que emplearon el Dinamitrón	93
- Número de trabajos publicados en revistas nacionales e internacionales	94
- Trabajos publicados en la Revista Mexicana de Física	95
- Trabajos publicados en Physical Review	96
- Trabajos publicados en Nuclear Instruments and Methods.....	97
- Trabajos publicados en Nuclear Physics y Notas de Física.....	98
- Número de trabajos publicados en la Revista Mexicana de Física	99
- Número de trabajos publicados en Physical Review en cada área.....	100
- Número de trabajos publicados en la Nuclear Instruments and Methods en cada área	101
- Número de trabajos publicados en aceleradores extranjeros.....	102
CONCLUSIONES	103
OBRAS CONSULTADAS Y REFERENCIAS	106

INTRODUCCION

En nuestra sociedad existe un grupo al cual estar informado le resulta indispensable, independientemente del tema que desarrolle, consulta fuentes tanto del pasado como del presente, estando integrado por los científicos, los cuales se encuentran en todas las ramas del conocimiento realizando investigación en diversos centros, institutos, universidades, etc. Y es lo que precisamente sucede con la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual desde sus inicios ha fomentado la investigación científica en facultades e institutos, logrando con esto sobresalir y estar en posibilidades de competir con universidades extranjeras.

Uno de los institutos que ha desempeñado un papel importante en este aspecto es el Instituto de Física (IFUNAM). La colaboración entre físicos extranjeros y miembros del Instituto, la aportación mutua y la participación en congresos, memorias, symposia, mesas redondas, pláticas, etc. ha permitido que la física mexicana sea reconocida internacionalmente.

Actualmente está conformado por varios departamentos, algunos de los cuales han surgido desde los inicios del Instituto y hasta la fecha permanecen dentro del mismo; uno de éstos es el departamento de Física Experimental, dentro del cual se desarrolla investigación con y en los instrumentos denominados aceleradores de partículas.

La producción científica que se ha ido almacenando a lo largo de las décadas sólo ha sido reunida por uno de los miembros del departamento, el cual hizo la recopilación en el período de 1952 a 1985, sin embargo ésta no se ha actualizado y existen lagunas en su contenido; además debe tomarse en cuenta que la producción ha sido continua.

Es aquí donde surge una buena oportunidad para reunir y analizar la producción científica de trabajos experimentales con aceleradores, publicados en revistas internacionales y tesis, por miembros del departamento en el período de 1952 a 1992, utilizando técnicas bibliotecológicas para su ordenamiento (bibliografía) y un manejo de las mismas con un programa aplicable al control bibliográfico (MicroIisis).

Por consiguiente se desea ofrecer tanto la actualización como el análisis de la producción científica desarrollada en cuarenta años, una fuente de consulta

accesible, y al mismo tiempo con los resultados que se obtengan, mostrar una serie de tópicos de interés para los físicos experimentales.

Dentro de esta recopilación se debieron manejar limitaciones como las siguientes: se incluyen los trabajos experimentales realizados con aceleradores tanto nacionales como extranjeros, descontándose los trabajos de divulgación, teóricos, libros, lo mismo que los publicados como resúmenes de congresos, mesas redondas, memorias, etc., es decir, sólo se toman en cuenta los publicados de manera completa.

Para los alcances se determinó incluir los trabajos realizados por investigadores que en algún momento estuvieron involucrados con el departamento, y por consiguiente firmaron los artículos como miembros del Instituto, a pesar de que actualmente laboran en otros centros de investigación. Finalmente se trabajó con los artículos y tesis localizados, incluyéndose aquellos cuyos autores se conocen pero que por diferentes circunstancias no se tuvieron físicamente. En total se describió un fondo de 322 (225 artículos y 97 tesis), producto de la labor intelectual de 42 miembros con que cuenta y ha contado el departamento.

Aunque el estudio está dirigido a usuarios selectos (físicos) se espera que resulte de interés a investigadores de otras áreas, tales como ingeniería, medicina, biología, etc. debido a que existe relación entre éstas y las líneas de investigación que se desarrollan en el IFUNAM con los aceleradores de partículas.

La estructura del presente trabajo se divide en los siguientes capítulos y anexos:

En el capítulo I se habla de lo que es y ha sido el Instituto de Física y los departamentos que lo conforman, así como la historia, estructura y líneas de investigación en Física Experimental. Además se habla de los aceleradores de partículas, origen, descripción y las características de los ubicados en el Instituto.

El capítulo II gira en torno al trabajo bibliográfico, orígenes de la bibliografía, descripción y tipos, para posteriormente describir la bibliografía enumerativa por tema, (este es el tipo empleado para estructurar el presente trabajo) y los elementos que estructuran la ficha analítica.

En cuanto al procesamiento de la información se trata en el capítulo III, donde se dan las características de Microsis, sistema empleado para el control de las referencias obtenidas, se presentan los formatos de captura, específicamente Marc, y se describe la estructuración de la base de datos TAFE (Trabajos con Aceleradores en Física Experimental).

Posteriormente se presentan en el capítulo IV los resultados obtenidos, y a continuación de este, las conclusiones así como las referencias y obras consultadas.

HIPOTESIS

LA PRODUCTIVIDAD DE TRABAJOS QUE SE HAN REALIZADO CON ACELERADORES EN LA FISICA EXPERIMENTAL HA SIDO APROXIMADAMENTE CONSTANTE Y NO HA PRESENTADO GRAN VARIABILIDAD, TAL VEZ HAYA EXISTIDO UN LIGERO AUMENTO EN LA PRODUCCION CIENTIFICA DE ESTA RAMA DE LA FISICA EN LAS DOS ULTIMAS DECADAS

METODOLOGIA

Debido a que el material reunido es especializado se consultó continuamente al Dr. J. Rickards Campbell con el objeto de clasificar las referencias reunidas dentro de las categorías que se explican en el capítulo correspondiente, en cuanto al trabajo bibliográfico se desarrolló de la siguiente manera :

DEFINICION DEL TEMA:

Los aceleradores son instrumentos que permiten inducir sobre los componentes del núcleo atómico, reacciones de alta velocidad y gran magnitud generando aumentos de energía dentro de ellos. Los trabajos que se realizan con éstos, observan los fenómenos relacionados con las partículas nucleares. Mas adelante se explica en detalle los tipos, las aplicaciones y las líneas de investigación.

DELIMITACION DEL TEMA:

- Se decidió incluir los trabajos con aceleradores de partículas, sin importar que fueran realizados en el Instituto o en el extranjero, siempre y cuando éstos fueran firmados por y como miembros del departamento
- Se estableció considerar los trabajos experimentales en una primera etapa, los teóricos se anexarán posteriormente.
- El período abarcado va desde la llegada del primer acelerador como fecha de partida (1952) hasta el año tope 1992.
- De los trabajos publicados sólo se incluirían los que estuvieran completos, suele suceder que los presentados en congresos son resúmenes de los mismos.
- Para la recopilación de los trabajos se consultó una lista de referencias proporcionada por el Dr. Rickards, se revisaron informes de la UNAM, y del Instituto así como el trabajo anteriormente realizado por el Dr. A. Dacal. Después se solicitó el curriculum de cada uno de los miembros del departamento, se les pidió que especificaran el tipo de acelerador empleado en la investigación, así como al área a la cual pertenecen.
- Se delimitaron las fechas, en que algunos investigadores laboraron en el Instituto, con el objeto de incluirse aquellos trabajos en que firmaron como miembros del mismo.

RECOPIACION DE REFERENCIAS:

- Se procedió a la localización de referencias, tanto en la biblioteca del IFUNAM, como por medio de préstamos interbibliotecarios a otras bibliotecas de la red universitaria o fuera de ella; de esta últimas las mas utilizadas son las del Centro de Investigaciones Avanzadas del IPN (CINVESTAV). Cuando no se encontró el material en las bibliotecas consultadas, se solicitó directamente a los investigadores. Sin embargo algunos no fueron localizados por diversas causas ajenas a las posibilidades personales de la autora, aunque esta cantidad fue mínima.
- Para el control de las referencias obtenidas y aquellas por conseguir se elaboraron fichas de trabajo con lo datos necesarios.

- Debido a las características del material recopilado se escogió la denominada bibliografía enumerativa por tema, para la presentación final de las mismas.

SELECCION DE TRABAJOS A INCLUIR:

- Se cotejaron las referencias de artículos y tesis teóricas y experimentales. Cuando presentaban dificultades para determinar su pertinencia se consultó al Dr. Angel Dacal. Después de esta consulta, si persistía alguna duda, se consultaba directamente al investigador que realizó el trabajo.

- Con este proceso se separaron los diferentes tipos de trabajos. Posteriormente se incluirán en un informe todos los trabajos, es decir, teóricos, de divulgación, libros, trabajos presentados en congresos, etc.

DISEÑO DEL TRABAJO BIBLIOGRAFICO:

- Se determinó utilizar la ficha bibliográfica, de tipo analítica para los artículos y la monográfica para las tesis con la finalidad de cubrir todas las áreas de la descripción para cada uno de los casos. La normalización de las diferentes áreas que integran la descripción bibliográfica están de acuerdo a las reglas establecidas en la obra de la Mtra. Escamilla para el tipo de fichas incluidas en la bibliografía.

Se decidió además recurrir a la descripción temática para la identificación correcta de las referencias. Se incluye además de las áreas correspondientes de la ficha, y del tema, el resumen informativo. En ambos casos (artículos y tesis) se incluye la clave de la biblioteca donde se localizó el material.

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS TAFE (TRABAJOS CON ACELERADORES EN FISICA EXPERIMENTAL)

- Para la elaboración de la base de datos TAFE, se empleó el sistema MicroIsis, realizando un diseño preliminar para las necesidades específicas del trabajo bibliográfico, a partir del cual, se procedió a la consulta con personas que tuvieran conocimiento del mismo, con el objeto de tener asesoría en la elaboración de la

base. Los pasos seguidos se describen en el capítulo correspondiente al procesamiento de la información.

CAPTURA DE REFERENCIAS DE ARTICULOS Y TESIS EN TAEE

- Se fotocopiaron principalmente las portadas, del material localizado en las revistas, aunque en algunas ocasiones debieron incluirse otras partes.
- Para la captura, se tomaron en cuenta los datos presentados en la fotocopia del artículo o de la tesis, con el objeto de que sea lo mas completa y fidedigna posible.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Debido a que éste es un estudio sobre la producción desarrollada en los aceleradores de partículas y no una bibliografía, la lista que reúne las referencias empleadas para realizarlo, se incluye en un anexo además, de presentarlas en un disco flexible (para futuras consultas).

Capítulo 1

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION CON ACELERADORES EN EL IFUNAM

El presente trabajo se centra en la producción científica desarrollada con los *aceleradores de partículas* pertenecientes al Instituto de Física de la UNAM; por lo que se considera conveniente presentar el desarrollo histórico y estructura actual de éste Instituto, con la finalidad de conocer algo de él.

1.1 IFUNAM

En México, el inicio de los estudios profesionales e investigaciones en física coinciden con el origen del IFUNAM, y con él la investigación en nuestro país recibe apoyo y reconocimiento oficial.

El IFUNAM, desde sus inicios se convirtió, poco a poco, en la piedra angular del desarrollo de la física mexicana. Grandes personalidades pasaron por

el Instituto. Dentro del grupo de pioneros de la Física en México se encuentran: Don Manuel Sandoval Vallarta, (alumno de Einstein, Planck y Von Laue, y maestro de Feynman), que junto con el Dr. Alfredo Baños, fue de los primeros doctores en física en México; el Dr. Carlos Graef (quien impartió el primer curso de doctorado en física); los Drs. Alberto Barajas, Juan B. de Oyarzábal, Tomás Brody, Fernando Alba Andrade, Marcos Mazari, Marcos Moshinsky y otros que han hecho posible el reconocimiento del Instituto.

Su importancia en el ámbito científico, se nota por haber participado en el origen de muchas otras instituciones, entre las cuales se encuentran: la Comisión de Energía Nuclear; el Centro Nuclear de Salazar (actualmente Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, ININ), la UAM, el Instituto de Investigaciones en Materiales y el Centro de Instrumentos de la UNAM, que se nutrieron de actividades y personal perteneciente al IFUNAM (José Yacamán, 1987).

Otra importante contribución del IFUNAM es el desarrollo de nuevos campos de investigación en México y la formación de científicos capaces de competir y cooperar en círculos de investigación internacional. Esto ha permitido que el Instituto sea uno de los más productivos dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México.

1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA Y CARACTERÍSTICAS

El Instituto de Física de hoy, es el resultado del esfuerzo de varias generaciones que han luchado con altibajos a través de décadas, hasta sentar las bases que actualmente lo sustentan.

Al inicio del siglo XX fue imperiosa la necesidad de que nuestro país tuviera un organismo de estudios superiores que, en forma sistemática y a través de instituciones adecuadas y bien coordinadas, llevara a cabo la tarea de estimular, desarrollar, enseñar y divulgar el conocimiento de la época, preparando al personal encargado de transmitir y fomentar la cultura (Cruz, 1976).

Don Justo Sierra, Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes del gabinete del Gral. Porfirio Díaz, era un visionario de recia personalidad política que, además de la Escuela Preparatoria y otras instituciones educativas, fundó la Universidad. Su gran interés por la ciencia lo manifestó en el discurso de inauguración, pronunciado el día 22 de septiembre de 1910:

"La nueva Universidad quiere basarse fundamentalmente en la investigación científica: su acción educativa debe resultar de su acción científica"

Con la llegada de la Revolución, la institución creada por Don Justo Sierra, se desintegró. Suprimiéndose la Secretaría de Instrucción Pública, las dependencias universitarias se dividieron, unas se ligaron al Departamento Universitario de Bellas Artes y otras pasaron a depender directamente del Ayuntamiento de la capital, o del Gobierno del Distrito Federal.

Al terminar el conflicto armado, fue designado como Secretario de Educación y Rector de la nueva Universidad, el Lic. José Vasconcelos, que por estar fuertemente ligado con la Revolución, (la fuerza histórica más poderosa del país) transmitió a la Universidad un matiz popular y revolucionario.

Para 1924, fue designado rector el Dr. Ezequiel A. Chávez; la antigua Escuela de Altos Estudios cambió su nombre por el de Facultad de Filosofía y Letras, continuando su trayectoria humanística y dejando de lado los estudios científicos.

En 1928, un año antes de que la Universidad alcanzara su autonomía, surgió la idea de establecer en la propia Facultad de Filosofía y Letras, carreras regulares que formarían a los maestros e investigadores de la Ciencia, por lo que se crearon comisiones encargadas de la elaboración de los planes de estudio. Con la reorganización universitaria se creó la Sección de Ciencias, que concedía grados de Maestría y Doctorado en Ciencias Exactas, Físicas y Biológicas. Sin embargo, a fines de 1933 sólo se habían impartido cursos de Física y Matemáticas (por los maestros Alfonso Napoles Gándara, Mariano Hernández y Alfredo Baños).

En esa época, Don Sotero Prieto inició en México estudios superiores en Física y Matemáticas, siendo el primero en impartir cursos de Mecánica Superior, Teoría de la Relatividad, Álgebra Superior, Teoría de las Funciones de Variable Compleja y de Cálculo de Variaciones. Inspiró a muchos universitarios para que se dedicaran al estudio de las ciencias exactas, especialmente a los de la Escuela de Ingeniería, incitándolos a la investigación en Física y Matemáticas. De la misma manera, Nabor Carrillo, Alberto Barajas y Carlos Graef se convirtieron también en promotores de las nuevas generaciones de científicos mexicanos.

En 1933, siendo rector el Lic. Manuel Gómez Morín, el Ing. Ricardo Monges López fue encargado de reorganizar los estudios científicos y técnicos dentro de la Universidad, creando las llamadas Jefaturas de Grupo: el Profr. Sotero Prieto fue nombrado jefe del área de Matemáticas; el Ing. Basilio Romo de Física; el Profr. Isaac Ochoterena de Biología; en Química el Profr. Francisco Lisci; y el

propio Ing. Monges López fue el jefe de Ingeniería.

Esta reorganización dió vida a dos Facultades: la de Ciencias Físicas y Matemáticas, y la de Filosofía y Letras. El Departamento de Biología perteneció a la Facultad de Ciencias hasta 1935, cuando una nueva reforma universitaria estableció que este departamento regresara a formar parte de la Facultad de Filosofía, mientras que el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas continuó sus actividades bajo la dirección del Ing. Monges López.

El 10. de marzo de 1937, por acuerdo del Consejo Universitario, inició sus actividades la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, Química y Geología, siendo designado para dirigirla el Ing. Ricardo Monges López, quien en diciembre del mismo año redactó un documento en el cual expuso sus ideas y propuestas acerca de la investigación científica, la necesidad de preparar investigadores, fomentar la cooperación entre los institutos de ciencias, y enfatizó la importancia de realizar investigación en física. La aceptación de este documento, el 10. de Febrero de 1938, marca la creación del Instituto de Física y Matemáticas, meses después, Monges López y Baños empezaron a gestionar ante el nuevo director Gustavo Baz, una nueva organización de la actividad científica en la Universidad, contando con el apoyo de Antonio Caso y de Isaac Ochoterena. Los cuatro directores enviaron un documento al Consejo Universitario, en el cual proponían la creación de las facultades de Filosofía y Letras y de Ciencias, además de varios puntos para la dirección de estas facultades.

El 28 de noviembre de 1938 el Consejo Universitario aprobó por unanimidad el proyecto y nombró una comisión que dictaminara sobre el plan de estudios de la Facultad y su reglamento. Debido a que la creación de la Facultad y los institutos de Física, de Matemáticas y de Química imponían modificaciones al Estatuto General, que estuvo en discusión hasta el 19 de diciembre, en que entró en vigor, debe considerarse esta fecha como la de la creación definitiva del Instituto de Física y de la Facultad de Ciencias, mismos que iniciando sus labores el 2 de Enero de 1939, bajo la dirección del Dr. Alfredo Baños (Lozano y Prieto, 1988).

La fundación del Instituto de Física y Matemáticas dentro de la Universidad, fomentó el desarrollo de la ciencias físicas y al mismo tiempo fungió como laboratorio central y coordinador de servicios y asesoramiento de diversos sectores, tanto federales como particulares, participando además en programas internacionales de colaboración científica.

En 1939 adquiere vida independiente y el nombre definitivo de Instituto de Física, (posteriormente se crearía el Instituto de Matemáticas). En 1942, urge

encontrar un local adecuado para el nuevo instituto, ya que el espacio disponible en el Palacio de Minería resultaba pequeño.

El Dr. Alfredo Baños realizó gestiones ante la Secretaría de la Defensa Nacional, para que los laboratorios del Instituto, fueran instalados dentro de la Fábrica de Armas y Pólvora de Santa Fe. Sin embargo, el 10 de julio de 1943 el Dr. Baños presentó su renuncia y como consecuencia los laboratorios regresaron al Palacio de Minería.

Ante la falta de director, Don Manuel Sandoval Vallarta, quien regresaba al país, aceptó hacerse cargo del Instituto. El 29 de septiembre de 1944, el rector Don Alfonso Caso, en atención a los méritos del Dr. Sandoval Vallarta, le dirigió un oficio designándolo Director Provisional del IFUNAM (Lozano y Prieto, 1988). En 1945, en sustitución del Dr. Sandoval Vallarta, fue nombrado director del Instituto y jefe del Departamento de Física de la Facultad, el Dr. Carlos Graef Fernández.

El 5 de junio de 1950, se colocó la primera piedra de la Ciudad Universitaria, correspondiente a la Facultad de Ciencias y posteriormente se inició la construcción de la Torre de Ciencias, donde habría de estar, entre otros, el Instituto de Física. Resultado del interés y gestiones de Alberto Barajas y Carlos Graef, directores en turno de la Facultad y del Instituto, respectivamente.

En 1953, el Instituto de Física se mudó a Ciudad Universitaria, ocupando algunos salones vacíos del nuevo edificio de la Facultad de Filosofía y Letras, hasta que en 1954, pasó a ocupar sus instalaciones en la Torre de Ciencias donde permanecería por más de 20 años. Finalmente, en 1976 el Instituto se trasladó a sus actuales instalaciones en el Circuito de la Investigación Científica de Ciudad Universitaria.

En sus inicios, el Instituto de Física estuvo constituido por ocho grupos:

Radiación cósmica,
Geofísica y Laboratorio de Mecánica de suelos
Física biológica,
Hidrodinámica y elasticidad,
Física nuclear y radiactividad,
Espectroscopía, estructura atómica y radiactividad,
Rayos X y estructura molecular, y
Astrofísica

pero debido a limitaciones presupuestales, solo funcionaban los dos primeros, iniciándose algunos trabajos teóricos en Geofísica.

Posteriormente, se aprobaron oficialmente nueve secciones, separándose Geofísica y el Laboratorio de Mecánica de suelos (Lozano y Prieto, 1988). En 1947, Radiación cósmica y Gravitación, eran las disciplinas principales dentro del Instituto, sin que por esto las otras fueran descuidadas.

En 1948 se formaron nuevas secciones: Gravitación, Ecuaciones diferenciales, Vibraciones y estructuras, Física nuclear, Rayos X y Rayos cósmicos. Durante 1953, las actividades programadas continúan, y la física nuclear, rayos cósmicos, relatividad, electromagnetismo, mecánica, termodinámica, cristalografía, rayos X, física aplicada, gravitación y física experimental son los temas que observan mayor desarrollo.

Actualmente, el IFUNAM cuenta con seis departamentos: Estado Sólido, Materia Condensada, Física Teórica, Física Experimental, Físicoquímica y Sistemas Complejos. Y dentro de estos departamentos se desarrollan las siguientes líneas de investigación: física nuclear teórica, física nuclear experimental, física de aceleradores, aplicaciones de las técnicas nucleares, física teórica de altas energías, física matemática, física atómica experimental, física atómica y molecular teórica, fundamentos de la mecánica cuántica, biofísica, termodinámica y mecánica estadística, física del estado sólido, física de cuasicristales, dinámica de sistemas complejos, propiedades ópticas de sólidos, propiedades termodinámicas, magnéticas y de transporte, metalurgia y física de materiales, teoría de difracción, cristalografía, físico-química, crecimiento de cristales, catálisis y física de superficies, películas delgadas de metales, semiconductores y superconductores, diseño de instrumentación científica, procesamiento digital de imágenes, dosimetría, óptica de iones, superconductividad de alta temperatura, física de alta tensiones y otras (José Yacamán, 1989).

1.2. DEPARTAMENTO DE FISICA EXPERIMENTAL

Como ya se mencionó anteriormente, el IFUNAM cuenta con diversos departamentos que de una u otra manera contribuyen a su fortalecimiento, algunos son recientes y otros surgieron con el inicio del Instituto. Uno de estos últimos es el departamento de Física Experimental, que posee una larga tradición en la física nuclear y temas asociados. Es en este departamento donde se empieza a trabajar con los primeros aceleradores existentes en Latinoamérica, ya que anteriormente sólo se contaba con aceleradores de universidades y centros científicos norteamericanos.

Actualmente, este departamento cuenta con tres aceleradores del tipo Van de Graaff, dos de iones positivos (5.5 MeV y 700 KeV) y uno para acelerar electrones (2 MeV).

Desde 1952 a la fecha, se ha acumulado experiencia en el manejo de aceleradores, además de que se diseña y construye buena parte del equipo complementario con que cuenta el departamento, obteniéndose así un conocimiento detallado de la instrumentación requerida para aplicar esta especialidad.

La experiencia adquirida por el personal del Departamento de Física Experimental, ha permitido que otros laboratorios universitarios, de iniciativa privada o de gobierno, obtengan beneficios al familiarizarse con los trabajos de investigación o recibir información de este grupo; el Centro de Instrumentos y el Laboratorio del Instituto de Física en Cuernavaca de la UNAM, y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ, ubicado en Salazar, Edo. de México), surgieron de este Departamento y, al igual que otras instituciones de manera indirecta, han sido beneficiadas por la relación existente con los integrantes del Departamento.

1.2.1 DESARROLLO

Durante la dirección del Dr. Graef, éste externó la necesidad de cultivar la investigación científica en sus más diversas manifestaciones y puesto que se iniciaba la era del aprovechamiento de la energía nuclear, se decidió iniciar un grupo de investigación en esta área (Cruz, 1975-1976). El Dr. Graef afirmó que: "en el pasado hemos cometido el error de no participar en los desarrollos técnicos desde un principio... cuando otros desarrollaban los ferrocarriles, nosotros transportábamos a personas y mercancías en carros tirados por mulas. Un día llegaron los ferrocarriles a México, y tuvimos que importar junto con las máquinas a los técnicos que las manejaban y a los ingenieros que las atendían. Después tuvimos décadas de amarga lucha para conquistar la dirección técnica de nuestros medios de transporte. No debemos permitir que nos ocurra lo mismo con las máquinas atómicas".

En los inicios del Instituto no hubo ningún departamento con un nombre específico para esta área de investigación, puesto que no había una estructura para departamentos. Posteriormente en 1967, surgió un departamento con el nombre de Aceleradores, fungiendo como jefe de departamento el Dr. Rickards. En 1971

surge el departamento de Colisiones, hasta que tomando como base la iniciativa del Dr. Graef, se creó el Departamento de Física Experimental en 1985, al fundirse dos departamentos: Colisiones y Física General.

Sin embargo, el hecho de que el departamento se haya formado oficialmente en 1985, no significa que a partir de esa época se haya empezado a realizar investigación utilizando los aceleradores; éste ha sido un trabajo ininterrumpido desde 1952, cuando llegó a Ciudad Universitaria el primer acelerador de Tipo Van de Graaff de 2.0 MeV (donativo del Gobierno Federal a la Universidad por conducto de los Drs. Nabor Carrillo Flores, Alberto Barajas y Carlos Graef Fernández, y la colaboración del Arquitecto Carlos Lazo).

Contando con un acelerador, se instala el Laboratorio Van de Graaff (cerca de la Torre de Ciencias), en el cual se realiza investigación en física nuclear experimental. Y, para apoyar su desarrollo se crea un taller mecánico y de electrónica, además de los servicios de vacío, diseño, fotografía, etc. (Dacal, 1988).

Al regresar el Ing. Mazari del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en donde permaneció de 1953-54 trabajando con aceleradores, se inicia la construcción de un espectrógrafo magnético.

En los primeros años de la década de los 60's surge la necesidad de adquirir un nuevo acelerador de mayor energía y corriente para ampliar los estudios que se venían desarrollando y explorar otros campos. Se vislumbra la posibilidad de construir un laboratorio para un acelerador Van de Graaff Tandem y se inicia la construcción de nuevo equipo experimental.

Posteriormente, se formaliza el donativo de un Dinamitrón por parte del gobierno de los Estados Unidos, a través de la Comisión de Energía Atómica Americana surgiendo posibilidades de establecer un laboratorio de espectroscopia de masas y fomentar el desarrollo de otras secciones (Electrofísica, Radioquímica y el Van de Graaff de 0.5 MeV) creando la necesidad de un laboratorio o centro de instrumentación. Desde su fundación hasta 1969, este laboratorio realizó labores de apoyo para otros departamentos del instituto que necesitaban alto vacío o requerían del mantenimiento de algún aparato.

En 1961, el Dr. F. Alba insiste en la necesidad de adquirir un Van de Graaff de 12.5 MeV, pero no es posible aprobar la compra debido a su elevado costo. Fue entonces cuando F. Alba inicia gestiones para obtener por donación el Dinamitrón de 3 MeV de alta corriente, en vez de la donación de pequeños aparatos.

En la misma época se inicia la construcción de un espectrómetro de masas bajo la iniciativa de F. Alba y con la colaboración del Ing. Lutz Vater y de J. Dorantes. En 1964 un segundo espectrógrafo se transforma dando así origen al grupo de Espectrometría de Masas, en el que colaboran activamente F. Alba, P. Morales, E. Blaistein y L.A. Fucugauchi.

A partir de esa fecha, los miembros del departamento continúan diseñando y construyendo equipo experimental, participando Rickards, Lira, Arriola, Alba, Mazari, Castillo, Tejera, Roos y Dacal: entre el equipo diseñado figura un espectrógrafo Q-absoluto, con el que obtienen medidas absolutas de patrones radiactivos de partículas alfa.

En 1965 el Instituto participa en la construcción del Centro Nuclear de Salazar, Edo. de México, en el cual se instala un acelerador Van de Graaff Tandem de 12 MeV, para el cual se diseñan y construyen en el taller mecánico del IFUNAM algunos de sus elementos de selección del haz de partículas.

Posteriormente el Q-absoluto del IFUNAM se vende al Centro Nuclear de Salazar, y con los ingresos de esta venta se adquiere un acelerador Van de Graaff y un microscopio electrónico de barrido.

En ese período se iniciaron importantes trabajos de colaboración con el Instituto de Investigaciones Nucleares (principalmente a través de la Dra. M. E. Ortiz y A. Dacal), y el departamento de Colisiones se reestructuró en cuatro grupos: física nuclear experimental, física atómica y molecular, aplicación de electrones y de técnicas nucleares.

Con el apoyo de J. Rickards, varios investigadores del departamento tuvieron la oportunidad de elevar su nivel académico realizando estudios de maestría y doctorado, saliendo al extranjero para prepararse en otros campos: E. Andrade (Universidad de Rice), J. Gomez del Campo, C. Cisneros, I. Alvarez y F. García Santibañes (Laboratorio Nacional de Oak Ridge). Posteriormente, A. Sandoval, inicialmente investigador del Centro Nuclear, aprovecha la oportunidad de estudiar física nuclear de altas energías en el laboratorio de Berkeley, incorporándose después al departamento junto con E. Chávez y C. Guerra en 1984 y M. E. Brandán y A. Menchaca Rocha a mediados de 1985, año en que el grupo de Física Atómica y Molecular se traslada a Cuernavaca.

Con la donación del acelerador Van de Graaff de 5.5 MeV, se construye un nuevo edificio en Ciudad Universitaria. Esto origina una reestructuración en el IFUNAM fundamentalmente en los departamentos de: Física Experimental, Física

Teórica y Estado Sólido.

1.3. ACELERADORES DE PARTICULAS

Estos instrumentos surgieron mucho antes en otros países y su llegada a México marcó sin duda una etapa importante para el desarrollo de la investigación.

Dentro de los puntos que se tratan aquí se encuentra el origen de los aceleradores, su definición, usos, importancia y aplicaciones de los mismos. Posteriormente nos abocaremos específicamente a los de tipo Van de Graaff pues son de este tipo los que se mantienen funcionando en el IFUNAM.

Antes de adentrarnos en el tema, es interesante hacer notar que en la presente década se nombró miembro del Comité Asesor Internacional al Dr. E. Andrade investigador del Departamento Física Experimental del IFUNAM, quien participará en la evaluación del proyecto de instalación de un acelerador de partículas en uno de los laboratorios del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), dependiente de la ONU. El propósito que persigue este Comité es establecer las Técnicas Analíticas de Origen Nuclear (TAON) en dicho laboratorio, las cuales se han desarrollado con éxito en México en los aceleradores de 5.5 MeV y de 0.7 MeV.

Actualmente existen aceleradores en las principales universidades y muchos centros de investigación del mundo, entre algunos de los cuales podemos citar, por ejemplo:

- Massachusetts Institute for Technology (MIT), Cambridge, E.U..
- Lawrence Berkeley Laboratory (Berkeley, Cal., E.U.).
- Oak Ridge National Laboratory (Oak Ridge, Tennessee, E.U.).
- Fermi National Accelerator Laboratory (Fermi), (Batavia, Ill. E.U.).
- Los Alamos National Laboratory (Los Alamos, Nuevo Mexico, E.U.).
- European Organization for Nuclear Research (CERN, consorcio de naciones europeas con sede en Ginebra, Suiza).
- Deutscher Elektronen-Synchrotron (DESY) Hamburgo.
- Rutherford Appleton Laboratory (SERC), Oxford, Inglaterra.
- Laboratoire de l'Accelérateur Lineaire (Orsay, Francia).
- Institute for Nuclear Studies, University of Tokyo.

El tubo de Crookes, inventado en 1895, se puede considerar como el iniciador de los aceleradores, aunque los primeros indicios de los aceleradores de iones positivos modernos surgen entre 1926 y 1935, por el interés que había en las investigaciones para determinar la estructura nuclear. El Ciclotrón también uno de los primeros aceleradores de partículas, fué construido por E.O. Lawrence en 1928, hecho de vidrio y de algunos centímetros de diámetro.

Al principio, cuando no se contaba con los aceleradores, las reacciones nucleares se observaban y producían empleando partículas alfa, emitidas por una sustancia radiactiva, o por medio de partículas de radiación cósmica. La primera reacción observada la realizó Rutherford en 1919, el cual provocó la primera transmutación nuclear, empleando partículas alfa emitidas por una fuente radiactiva natural.

"La primera transmutación producida artificialmente por partículas aceleradas fue observada por Cockcroft y Walton en 1932, empleando un acelerador ideado por ellos." (Alba, 1971)

1.3.1 DEFINICION Y TIPOS

Resultó una hazaña científica y tecnológica el poder observar los fenómenos relacionados con las partículas nucleares, pues las dimensiones de estos objetos son de 10-15 metros; "esto equivale localizar la posición de un microbio en la superficie de la Luna, desde la tierra." (Fortes, 1989)

Un acelerador de partículas es un instrumento que permite inducir sobre los componentes del núcleo atómico reacciones de alta velocidad y gran magnitud, y como consecuencia aumentos de energía en ellos. Las partículas que se sometían a la acción de los aceleradores son los integrantes nucleares de los átomos de bajo peso atómico (protones, deuterones o partículas alfa, aunque es frecuente la utilización de electrones). Recientemente se utilizan iones pesados para la investigación nuclear. La condición indispensable para que un componente atómico pueda ser acelerados es que esté ionizado. De ello se deduce que la fuerza que interviene en el proceso de aceleración es de naturaleza eléctrica.

La unidad en la que se expresa la energía suministrada por los aceleradores de partículas es el electrón voltio (eV), definido como la cantidad de energía adquirida por una partícula dotada de una unidad de carga eléctrica, al ser

sometida a una diferencia de potencial de un voltio. No obstante, las magnitudes más altas que se alcanzan en el desarrollo del proceso favorecen la utilización de múltiplos como el megaelectrón voltio (MeV), equivalente a un millón de electrones voltio, y el gigaelectrón voltio (GeV), cuya relación con la unidad fundamental es de mil millones de éstas unidades. (Enciclopedia hispánica, 1992)

Los aceleradores de partículas se diferencian según su geometría en rectos y circulares, y dentro de estos dos grupos se identifican varios modelos, según el potencial energético que alcanzan y la aplicación a la que se destinan.

Los aceleradores lineales (también conocidos como linacs), actúan en impulsos alternos sobre electrones, protones o iones pesados a lo largo de una trayectoria recta. Su funcionamiento se basa en la aplicación de un campo eléctrico longitudinal alterno o de ondas que actúan sobre los haces de partículas.

En los aceleradores cíclicos las partículas quedan sometidas a la acción de un campo magnético constante y en el interior se dispone de dispositivos semicirculares de carga alterna moviéndose las partículas similarmente a una espiral. La energía obtenida depende del voltaje suministrado y al número de giros que cumplen los haces de partículas. A este grupo pertenecen los ciclotrones. Por lo general, los grandes aceleradores consisten en la secuencia de varios aceleradores (Alba, 1971).

Existen también los llamados aceleradores de corriente directa, los cuales han sido muy empleados para la investigación de la estructura nuclear; además de ser confiables, se pueden trabajar en forma continua. Pertenecen a este grupo el Van de Graaff Tandem, el Pelletrón y los que utilizan multiplicadores de voltaje. Algunos de ellos se emplean para acelerar electrones y son capaces de producir altas corrientes.

El desarrollo que han tenido los aceleradores en éste siglo se debió a la necesidad de ahondar más en el estudio de la materia; es por esto que los aceleradores han crecido y alcanzando tamaños de varios kilómetros.

Entre los tipos de aceleradores más empleados en estructura nuclear a medianas energías está el Van de Graaff Tandem, el Pelletrón, el Dinamitrón. El Van de Graaff es un acelerador del grupo de los aceleradores de corriente directa, cuenta con una fuente de iones, una terminal de alto voltaje, un tubo acelerador, una cámara donde se produce la reacción nuclear, equipo de control del haz y equipo analizador para el estudio de los productos de la reacción.

El tipo Van de Graaff fué inventado por Robert J. Van de Graaff (1901-1967) en la Universidad de Princeton, "después de quedar motivado con una conferencia impartida por Mme. Curie, en la Sorbona en 1924, en la cual realizó demostraciones con partículas alfa de fuentes radioactivas."

Durante sus investigaciones Cockcroft y Van de Graaff se enteran que Rutherford necesita acelerar partículas y es aquí donde conciben la posibilidad de generar altos voltajes, utilizando la transferencia mecánica de cargas desde un potencial de tierra, hasta una esfera conductora aislada de la tierra.

Posteriormente Van de Graaff proporcionó un reporte a Karl Compton, (presidente del MIT), fechado el 20 de marzo de 1934 en Princeton; en el que expone sus ideas con respecto a la importancia del experimento, en que piensa aplicar un acelerador de partículas.

En Princeton el primer modelo (1929) que se pudo armar fue pequeño, utilizándose una cinta de seda y un pequeño motor, alcanzando 80 KeV en la terminal.

El primer experimento de física nuclear en que se utilizó un Van de Graaff, lo realizó en 1935, M. Tuve, del Instituto Carnegie en Washington y desde ese tiempo el Van de Graaff, por mérito propio, se ha establecido como el acelerador en el cual se puede realizar investigación sobre la estructura nuclear. El haz que produce está bien definido con una energía conocida, la cual tiene la ventaja de poderse cambiar (Bygrave, Treado, Lambert, 1970).

El IFUNAM cuenta con 3 aceleradores del tipo Van de Graaff. Las capacidades de éstos son de 0.7 MeV, 2.0 MeV, 5.5 MeV. Cada uno de ellos se diferencia por el voltaje, el tamaño y la energía que producen. Dos de ellos, el de 0.7 MeV y el de 5.5 MeV, son aceleradores de partículas positivas, y el de 2.0 MeV que se convirtió en un acelerador de electrones. Para hacerlos compactos los tres funcionan en atmósferas de alta presión, de un gas aislante, un sistema de alto vacío y campos magnéticos para desviar y seleccionar las partículas que producen. En un tiempo funcionó también un acelerador tipo Dinamitrón de 3 MeV, cuyo laboratorio posteriormente se cerró. Cabe destacar que éstos no son los únicos aceleradores con que ha contado el IFUNAM. Se han usado otros, algunos construidos en el mismo Instituto.

En estos aceleradores se realizan investigaciones a medianas energías. Cuando se necesita un acelerador de mayor energía, el investigador recurre a otras máquinas, generalmente en el extranjero.

1.3.2 ACELERADORES DEL IFUNAM

ACELERADOR VAN DE GRAAFF DE 2.0 MeV

En 1952 llega a Ciudad Universitaria el primer acelerador de Tipo Van de Graaff de 2.0 MeV de la High Voltage Engineering Corp., de Burlington, Mass. U:S:A. (donativo del Gobierno Federal a la Universidad por conducto de los Drs. Nabor Carrillo Flores, Alberto Barajas y Carlos Graef Fernández, y la colaboración del Arq. Carlos Lazo)

Instalado en el laboratorio Van de Graaff (cerca de la Torre de Ciencias y conocido como Pabellón Van de Graaff) , en el cual se pretende realizar investigación en Física Nuclear Experimental; para apoyar su desarrollo se crean talleres mecánico y de electrónica, además de los servicios de vacío, diseño, fotografía, etc. (Dacal, 1988)

El proceso de instalación y calibración de este primer acelerador se termina a fines de 1953, interviniendo Fernando Alba, Alonso Fernández, Enrique Díaz Losada y además técnicos contratados para realizar el montaje, operación y mantenimiento. En ese año empiezan a desarrollarse las primeras tesis profesionales. Al surgir problemas relacionados con el bajo presupuesto para la adquisición de equipo, de dependencia y de generación de nuevos conceptos, se inicia el diseño y construcción del instrumental necesario.

El 13 de Febrero de 1957 es nombrado director del Instituto F. Alba, quién apoyó fuertemente los estudios nucleares utilizando el acelerador Van de Graaff (ésta era su área de desarrollo profesional),

Finalmente el acelerador fué reacondicionado como acelerador de electrones, para la aplicación de la radiación a derivados del petróleo y alimentos. Inicialmente trabajó como acelerador de partículas positivas, en el período comprendido de 1954 a 1964, durante el cual se realizaron un buen número de tesis profesionales.

ACELERADOR VAN DE GRAAFF DE 0.5 MeV

De 1955 a 1958 se diseña y construye el acelerador Van de Graaff de 0.5 MeV, con la colaboración económica de la Comisión Nacional de Energía Nuclear y la participación en la construcción de A. García de Mendoza, M. Mazari, I. Castro y F. Alba.

La finalidad de este proyecto fué no sólo contar con otro acelerador, sino usando reacciones nucleares de baja energía, emplearlo como productor de neutrones, para proseguir esos estudios. Sustituiría al de 2.0 MeV sería útil en el desarrollo de labores de investigación, enseñanza y entrenamiento del personal del Instituto. Incluso se hizo el anteproyecto de un reactor subcrítico para este nuevo laboratorio. Durante este período se realizaron un gran número de tesis profesionales. En esa época el Ing. Armando López construyó un acelerador de electrones de 0.5 MeV, para la Universidad de Guanajuato. (Cruz, 1976). Posteriormente se desarmó, ocupando su lugar el V. de G. de 0.7 MeV

DINAMITRON

En 1961, F. Alba insiste en la necesidad de adquirir un Van de Graaff de 12.5 MeV, pero no es posible aprobar la compra debido a su elevado costo. Entonces inicia gestiones para obtener por donación un Dinamitrón de 3 MeV de alta corriente. Anticipando una investigación más amplia a lo largo de toda la tabla periódica de núcleos, viajan al extranjero para prepararse en temas relacionados con aceleradores Tandem: J. Rickards, J. Calvillo y R. Almanza.

Se formaliza el donativo del Dinamitrón de alta corriente por parte del gobierno de los Estados Unidos, a través de la Comisión de Energía Atómica Americana. Surge el interés de desarrollar nuevas técnicas nucleares, como polarización, detección de estado sólido, etc. En la misma época se inicia la construcción de un espectrómetro de masas bajo la iniciativa del Dr. Alba Andrade y con la colaboración de Lutz Vater y Jorge Dorantes.

Después de múltiples dificultades administrativas, en 1963 finalmente se entrega el Dinamitrón, que provisionalmente se instala próximo al taller del Instituto y en 1965 se inaugura el laboratorio del acelerador Dinamitrón. Durante los dos años siguientes, personal académico y técnico del departamento, junto con expertos enviados por el fabricante instalan el equipo; al mismo tiempo se construye equipo complementario (imanes selector y deflector y líneas de vacío)

Al inaugurarse los trabajos con el acelerador Dinamitrón participan F. Alba, J. Rickards y A. Dacal, quienes mantienen estrecha colaboración con el M.I.T. a través de W.W. Buecher, H. Enge y A. Sperduto. Para aprovechar la alta corriente de este acelerador J. Rickards, A. Dacal, G. Murillo, G. López y A. Martínez, diseñan equipo para experimentos especiales.

En 1968 el Dinamitrón se quemó parcialmente, fué reparado, pero en 1970 sufrió nuevos daños que imposibilitaron definitivamente su uso como acelerador para la investigación nuclear experimental, por lo que fue acondicionado para acelerar electrones.

A partir de la década de los 70's se diversificaron los temas de investigación con iones positivos, a tres áreas bien definidas: M. E. Ortiz, A. Dacal y J. Gómez del Campo continuaron trabajando en física nuclear, participando en investigaciones que ya se desarrollaban empleando el acelerador Van de Graaff Tandem en el Centro Nuclear; I. Alvarez y C. Cisneros con el tiempo orientaron sus estudios hacia colisiones atómicas, creando el laboratorio que actualmente se encuentra en las instalaciones de Cuernavaca y un tercer grupo inició estudios en superficies sólidas. Con los estudios realizados por este tercer grupo surgió la necesidad de adquirir un acelerador pequeño en sustitución de 0.5 MeV, que ofreciera versatilidad en su manejo.

ACELERADOR VAN DE GRAAFF DE 0.7 MeV

Alonso Fernández, director del IFUNAM apoyó este requerimiento adquiriéndose un Van de Graaff de 0.7 MeV de la High Voltage Engineering Corporation, ocupándose parte de los fondos obtenidos con la venta de un espectrógrafo magnético (Espectrógrafo Q Absoluto) a la Comisión Nacional de Energía Nuclear, instalado provisionalmente en línea de bombardeo del Dinamitrón. Posteriormente fué instalado en un edificio que se usaba para albergar un acelerador construido anteriormente. El laboratorio fué inaugurado por el Rector, Dr. Guillermo Soberón el 10. de Febrero de 1973. Constituye de 1973 a 1988 el principal equipo del departamento de Colisiones, dedicado a estudiar materiales y películas delgadas. El desarrollo de este laboratorio se puede dividir básicamente en dos etapas:

De 1973 a 1978 (año en que se mudó el Instituto a sus actuales instalaciones) constituye el primer período de operación del laboratorio. Esta etapa se caracterizó por la adaptación y consolidación de nuevas técnicas experimentales y la compra de equipo electrónico. En particular se adquirió el

primer detector de rayos X y de Si(Li) y un analizador multicanal (4096 canales con computadora integrada), además de recibir la visita de varios investigadores extranjeros expertos en técnicas de iones positivos. Se establecieron convenios de colaboración de gran importancia, entre los miembros de IBM y Lawrence Radiation Laboratories. Un gran número de publicaciones, tesis y trabajos presentados en congresos se produjeron en esta fase. Igualmente la preparación de doctorados fué fundamental.

La segunda etapa de 1978 a la fecha, se inició con el cambio del laboratorio al nuevo edificio, diseñado exprofeso en el Circuito Exterior de Ciudad Universitaria. Ocurrió un cambio importante al instalar un imán selector de cinco salidas del antiguo Dinamitrón y modificándose los sistemas de vacío con líneas de acero inoxidable. En esta etapa, una de las líneas de investigación más trabajada es el método PIXE (análisis microquímico empleando rayos X inducidos por protones), que se aplica a: películas delgadas, metales oxidados, piezas arqueológicas, aceros y capas delgadas múltiples; se implementó la retrodispersión de Rutherford (RBS) y otras (Rickards, [1990]).

ACELERADOR VAN DE GRAAFF DE 5.5 MeV

Las estrechas relaciones entre el director de la Universidad de William March Rice (Houston, Texas), Dr. G.C. Philips y el grupo de Colisiones del IFUNAM fomentaron la donación en 1984, de un acelerador Van de Graaff de 5.5 MeV de iones positivos y sus componentes periféricos.

Después de dos años se terminó la construcción del edificio. En julio de 1986 se introducen las componentes pesados del acelerador, con piezas incluso de 14 toneladas de peso. Las primeras pruebas de ionización, a cargo de E. Andrade se efectuaron en el mes de diciembre de 1987; en julio de 1988 se logró extraer el haz del acelerador con energías iniciales de 2 MeV. Además se sustituyeron y repararon las piezas que hicieron falta, sin ayuda del extranjero. Para este acelerador hubo necesidad de construir un nuevo edificio en Ciudad Universitaria, que origina una reestructuración en el IFUNAM.

1.3.3 APLICACIONES Y LINEAS DE INVESTIGACION

Dentro del departamento de Física Experimental se desarrollan actualmente cinco áreas: Física Nuclear, Radiación en Sólidos, Colisiones Atómicas, Instrumentación y Dosimetría de la Radiación; y todas las líneas de investigación que de ellas se desprenden incluyen el uso de aceleradores. Cada una de estas áreas se describen brevemente a continuación, debiendo aclarar que los investigadores del departamento no necesariamente dedican su tiempo a una línea ó área única.

Física Nuclear Experimental

Las líneas de investigación que se distinguen en esta área son: reacciones nucleares entre iones (núcleos pesados), modelos ópticos para iones pesados, instrumentación nuclear, aplicaciones de técnicas nucleares, dosimetría de la radiación (efectos físicos y biológicos ocasionados por radiación sobre organismos vivos) y rayos X inducidos por protones.

Física de Aceleradores

Manejo de haces de iones, investigación de las radiaciones que se producen en aceleradores y técnicas asociadas (alto vacío, campos electromagnéticos, óptica de iones, técnicas electrónicas de pulsos)

Aplicaciones de Técnicas Nucleares

Comprende el uso de técnicas analíticas como: PIXE (que incluye rayos X inducidos por protones). No es destructiva y se usa para estudiar objetos de arte en la determinación de la composición de joyas y pinturas antiguas (en éstas últimas analiza las capas de pigmentación de pinturas antiguas, indicando la existencia de componentes orgánicos de tinturas modernas, poniendo en evidencia si la obra de arte es una falsificación o un añadido a la pintura original). La retrodispersión de iones (RBS) también se utiliza en el análisis de elementos.

Metalurgia y Física de Materiales por Implantación de Iones

Se relaciona con la modificación y mejoramiento de superficies metálicas y el tratamiento de superficies. También se estudian las modificaciones de las propiedades físicas en materiales que son implantados con iones, por ejemplo, aceros nitrurados (bombardeados con iones de nitrógeno)

Películas Delgadas

Se desarrollan las relacionadas con la producción y análisis de películas delgadas, esto es: determinación de características físicas y químicas de películas delgadas, y las relaciones ion-sustrato.

Diseño de Instrumentación Científica

Se diseñan: detectores de radiación, equipo de alto vacío, cámaras de dispersión, detectores y dosímetros de radiación.

Dosimetría y Aplicaciones Médicas de la Radiación

La dosimetría es la medida de las dosis de radiación. En esta área se realizan trabajos de: dosimetría termoluminiscente, dosimetría personal y dosimetría ambiental en instalaciones de aceleradores. También se mide dosimetría de neutrones

Aplicaciones de las Radiaciones

Comprende: modificación de materiales con radiación, tanto de iones positivos como negativos. Efecto de radiación en polímeros, superconductores y en general se estudian efectos de radiación en materiales.

Después de revisar lo que es el Instituto de Física y la importancia que este tiene dentro de la investigación nacional e internacional, a continuación se habla sobre la bibliografía y el trabajo bibliográfico desarrollado para el ordenamiento de la producción de cuatro décadas.

Capítulo 2

DISEÑO DEL TRABAJO BIBLIOGRAFICO

Para Escamilla (1982), el trabajo bibliográfico requiere: discernimiento, método, exactitud, apego a las reglas, regularidad y puntualidad. De acuerdo con esto, el diseño de este trabajo bibliográfico consistió en dos pasos fundamentales:

En el primer paso se seleccionó el tipo de bibliografía que cubriera y mejor se adecuara a nuestras necesidades. En cuanto se concluyó este primer paso, el segundo consistió en estructurar la ficha analítica, organizando los elementos de cada una de las áreas que la conforman, al mismo tiempo que se justificó con normas establecidas, en caso de haberlas, cada una de esas áreas.

En este capítulo se presenta, de manera concreta, el origen y tipos de la bibliografía, las características de la bibliografía enumerativa y de los elementos bibliográficos de la misma, así como la metodología desarrollada.

2.1. LA BIBLIOGRAFIA

Desde el punto de vista etimológico, la palabra bibliografía significa conocimiento y descripción de libros, sin embargo es importante analizar aquí algunas de sus actuales acepciones.

2.1.1 ORIGEN Y DEFINICION

En un principio la transmisión de ideas y conocimientos se hizo solo de manera oral, posteriormente los objetos e ideas se representaron con dibujos, que evolucionaron en símbolos que más tarde darían origen a signos que identificaban los sonidos emitidos al pronunciar una palabra (primero el pueblo cananeo y después los griegos, en el siglo VIII a.C., inventaron el alfabeto).

En su afán de conservar, resguardar y ordenar la actividad intelectual desarrollada a lo largo del tiempo, el hombre ha ideado diversas formas de hacerlo; por ejemplo en Babilonia y Mesopotamia desde el cuarto milenio antes de la Era Cristiana los escribas utilizaban tablillas de arcilla sobre las cuales grababan, con caracteres cuneiformes, los sucesos diarios, las batallas y relatos diversos, y las guardaban ordenadamente. Siendo esta una de las pruebas más antiguas que se tiene, en cuanto al comienzo del registro y ordenamiento de material escrito.

En la antigua escuela de Alejandría, se elaboraron catálogos y tablas razonadas (comentadas) de bibliografías concebidas en forma temática, siguiendo un criterio anticipadamente actual (incluía autor, título y resumen).

Los catálogos de la Edad Media fueron inventarios en que figura el nombre del autor y un título abreviado, elaborados principalmente por librerías con fines comerciales. Con la invención de la imprenta, en 1438, empiezan realmente los trabajos bibliográficos, al facilitar la edición de un gran número de libros.

En el siglo XVI los humanistas que impulsaron la ciencia, son bibliógrafos sin saberlo; en esta época, surgen bibliografías especializadas, generales, universales y nacionales. En las especializadas están representadas casi todas las ciencias: medicina, filosofía, derecho, botánica, agronomía, cirugía o ecología; las formas de presentación son: descriptiva, analítica o crítica; y adoptan sistemas

de clasificación alfabético, cronológico o sistemático. Esta bibliografía es solamente un esbozo, la redacción es deficiente desde un punto de vista técnico, los sistemas de clasificación son rudimentarios y poco prácticos, y sólo informa sobre los autores y su pensamiento. (Malclés, 1967)

En el siglo XVII el clero secular establece reglas que colocan los estudios filosóficos sobre otros deberes religiosos. Se emprende por primera vez largos y áridos exámenes de las cartas y documentos medievales conservados durante siglos en monasterios. Es en este siglo donde se imprime a la actividad bibliográfica las direcciones que seguirá a lo largo de los dos siguientes siglos: como medio de investigación histórica o con fines de erudición. En los siglos XVI y XVII, el contenido básico de las bibliografías son reseñas biográficas, no se describe aún el tipo de libro y resultan someras y descuidadas.

Fue también en el siglo XVII, que comenzó a reconstruirse la historia por medio de la lectura varia, docta y bien aprovechada, el estudio de las inscripciones en las piedras ó en las monedas; el siglo XVIII se esfuerza por encontrar la relación entre los hechos descubiertos y las ideas generales para comprender el desarrollo de la civilización y sus leyes. En esta época se alcanza el apogeo de las bibliografías especializadas, la bibliografía erudita y la bibliografía comercial y técnica (Malclés, 1967).

La bibliografía adquiere un nuevo sentido en el siglo XIX, deja de salvar de la destrucción o del olvido los textos del pasado (bibliografía retrospectiva) y en adelante, señala Malclés (1967), divulgará conocimientos científicos surgiendo tanto la bibliografía nacional como la especializada.

En el presente siglo, la bibliografía se ha visto apoyada por el desarrollo de la tecnología, ejemplo de esto es el almacenamiento en discos compactos de miles de registros que sustituyen a los catálogos de papel en las bibliotecas y el que las casas editoriales almacenen en computadoras los títulos que ofrecen, producto de la enorme producción literaria actual. Algunos de los adelantos tecnológicos que actualmente se aplican a la bibliografía se tratarán en el siguiente capítulo.

De entre las diversas definiciones que se le han dado a la palabra bibliografía, a continuación se mencionan algunas de ellas con el fin de proporcionar una mejor idea de lo que es o debe ser esta actividad.

- Bibliografía es la ciencia de los libros, que trata de repertorios y suministra los medios de procurarse lo más pronto y completamente posible, informes sobre las fuentes del conocimiento de todas las materias es decir, lo que se llama historia literaria. La bibliografía tiene que ser apreciada como una ciencia, para no convertirla en un estudio árido y superficial, un mero trabajo

de papelaje que haría del bibliógrafo un acarreador. Es considerada una rama de la bibliología, la cual se encarga de la descripción interno-externa de un libro, determinando el lugar que ocupa en el movimiento intelectual; es decir, se ocupa de la historia del libro desde el punto de vista de su fabricación material: imprenta, encuadernación, etc. (Enciclopedia universal ilustrada Europeo-Americana, 1975).

- La bibliografía, aunque estrechamente ligada a otras ciencias, es para Malclés (1967) una disciplina autónoma cuyo objeto propio es el inventario de textos impresos, por lo cual en ocasiones se le ha considerado una simple técnica de orientación. Sin embargo, al analizarla con más detenimiento se afirma como una ciencia concreta cuyas inmensas posibilidades deben ser exploradas. Estudios recientes demuestran que los datos bibliográficos son capaces de conducir al descubrimiento de ciclos de creación intelectual y artística, siendo éste uno de los aspectos de su poder; así como el demógrafo hace el censo de las poblaciones y estudia sus variaciones sin conocer a cada uno de los ciudadanos de los países que le interesan, el bibliógrafo, sin haber leído todos los libros, sigue el proceso de creación, contenido y difusión de los mismos.
- Para Escamilla (1982), una buena definición aparece en el libro *Cours de bibliographie* de Malclés, la cual dice: *La bibliografía, es el conocimiento de todos los textos impresos y está basada en la investigación, transcripción, descripción y clasificación de esas obras con objeto de elaborar los instrumentos de trabajo intelectual, llamados repertorios bibliográficos o bibliografías.*

Cada uno de los términos que aparecen en esta definición, continúa Escamilla, a su vez se definen de la siguiente manera:

- La *investigación* se lleva a cabo mediante métodos establecidos, a través de los cuales se descubre la existencia de las obras que han de incluirse en la bibliografía.
- La *transcripción* consiste en asentar cada obra o parte de ella, de acuerdo con normas establecidas.
- La *descripción* puede ser externa o interna. La primera, llamada también material, se aplica al libro (no al contenido) y toma en cuenta la antigüedad y calidad del libro de acuerdo con el fin científico o comercial que persiga la bibliografía; la segunda se aplica al contenido y consiste en el resumen, análisis o comentario.

- La *clasificación* es el orden de presentación de las fichas, el cual varía por: autor, título de obras, lugar de edición o de impresión, fecha de publicación o materia.

Para el presente trabajo de tesis, se adoptó esta última definición, desarrollando los cuatro puntos básicos como sigue:

La *investigación* se realizó siguiendo las pautas establecidas en colaboración con el Dr. Rickards (1993). Las referencias se localizaron en el Curriculum de la Física Nuclear Experimental, trabajo realizado anteriormente por el Dr. A. Dacal, completándose con los informes de la UNAM y del Instituto de Física, así como el curriculum de cada uno de los investigadores involucrados, con el objeto de cotejar estas referencias.

La *transcripción*, se realizó siguiendo las reglas establecidas para el asiento principal y demás áreas que conforman la ficha analítica

La *descripción* fue externa, incluyéndose sólo el resumen que aparece en la fuente original.

No se asignó *clasificación* al material, debido a que se siguió un ordenamiento en base al tema tratado.

2.1.2 TIPOS Y OBJETIVOS

Como puede observarse de las diferentes definiciones de la bibliografía, ésta se sitúa como una ciencia auxiliar, que apoya a otras ciencias, ya que difunde los adelantos obtenidos en las distintas áreas del conocimiento. Dentro de sus mayores ventajas se encuentra el que evita que se dupliquen trabajos de investigación y fomenta el surgimiento de ideas innovadoras al informar sobre el patrimonio literario y científico de la humanidad.

Al igual que definiciones, existen más de una clasificación para las bibliografías, cuatro de las cuales son:

1) Según Perales Ojeda (1975), las bibliografías pueden ser:

General. Incluyen amplia información, pero poco completa, sobre todas (o el mayor número posible de) las obras impresas. A su vez se subdivide en:

- por su extensión geográfica: universal o nacional

- por sus fines: descriptiva, analítica o crítica
- por el material utilizado: exhaustiva o selectiva
- por su ordenación: alfabética, metódica, sistemática, cronológica o geográfica
- por su temporalidad: retrospectiva, contemporánea, corriente o anticipada.

Especializada. Sólo reúne información sobre un tema específico. Al igual que la bibliografía general, esta se subdivide por extensión geográfica, sus fines, material utilizado, ordenación y temporalidad. Las bibliografías especializadas surgen debido a las necesidades de la investigación, al multiplicarse las revistas, y al crearse o expandirse sociedades eruditas que toman a su cargo las bibliografías periódicas que inicialmente publicaban algunos científicos como anexos de revistas. Finalmente, la proliferación de estos trabajos originaron la intervención de centros nacionales especializados u organismos internacionales de investigación para su perfeccionamiento y divulgación.

2) De acuerdo con la Enciclopedia Universal Ilustrada Euro-Americana (Espasa-Calpe, 1975), esta rama de la actividad humana responde a tres fines principales:

Comercial. Clasifica el material bibliográfico para su mercadeo.

Intelectual. Agrupa la producción bibliográfica de acuerdo a las diferentes ramas del conocimiento humano.

Moral. Establece una diferenciación por el grado de cultura y civilización de cada época. Esta misma menciona que se diferencian en:

- A. Los que se ocupan de la literatura de todas las épocas y países
- B. Los que citan, de todas las variedades de la literatura, únicamente las obras más importantes de todos los países y épocas.
- C. Los que se refieren a las obras literarias de un determinado periodo histórico.
- D. Los que se concretan a las producciones literarias de un solo país o raza.
- E. Bibliografías que se refiere a las obras que tratan de una sola ciencia.
- F. Bibliografías eclesiástico-religiosa.
- G. Bibliografías referente a libros raros, muy caros, exóticos, prohibidos, sobre cosas curiosas, juegos, etc.

H. Bibliografía de libros manuscritos.

I. Los repertorios constituidos por las publicaciones periódicas que tienen por objeto dar cuenta de las producciones literarias recientes.

J. Bibliografía de bibliografías. (Se inicia en el siglo XVII, teniendo mayor significación a partir del siglo XIX. Se encarga de agrupar otras bibliografías. (Perales, O., A. 1975)

3) Martínez de Sousa (1989) clasifica los diferentes tipos de bibliografía en: *alfabética*, la cual dispone sus entradas por orden alfabético, que puede ser por autores, títulos, materias o lugares de impresión; *anotada*, cuenta con comentarios o glosas; *de autor*, trata sobre las obras de un autor; *crítica*, ofrece junto con la descripción externa (ficha bibliográfica) un juicio crítico u orientador de su contenido, es también conocida como bibliografía comentada; *cronológica*, dispone las obras, documentos o trabajos con arreglo a la fecha en que fueron publicadas; *en curso*, recoge fichas bibliográficas de obras o documentos a medida que éstos van apareciendo; *descriptiva*, completa la ficha bibliográfica con otras descripciones relativas a la tipografía, ilustración, formato, encuadernación, clase de papel, láminas, páginas, precio, etc.; *estadística*, su ordenación se basa en el número de consultas, ediciones, ventas, traducciones; *geográfica*, clasifica las obras o documentos según el lugar de impresión; *indicativa*, únicamente proporciona los datos de la ficha bibliográfica; *periódica*, ésta es publicada periódicamente; *prospectiva*, es una lista de documentos que se editarán; *retrospectiva*, repertorio bibliográfico que se refiere al material producido a partir de una fecha determinada; *sistemática*, ordenada de acuerdo con un criterio de clasificación decimal universal (CDU), la de ISBN o una clasificación propia de cuyos criterios deben explicitarse; *sumaria*, lista breve de obras o trabajos; *temática*, lista de obras dividida por materias o conceptos; *topográfica*, ordena su contenido por países, regiones, lugares, etc.

4) Finalmente, Iguñiz (1987) llega a definir otros tipos de bibliografía como: *acumulativa*, que es la recopilación de un índice acumulativo o bibliográfico referente a un periodo con asientos combinados de las publicaciones en él aparecidos, publicado en uno o varios volúmenes; *comercial*, que tiene el objeto de anunciar los libros para su venta, indicando sus respectivos precios; *corriente*, la cual registra los libros que van apareciendo y pone a los interesados al corriente sobre la producción bibliográfica; *crítica*, es en la que aparte de la descripción de la obra, se da un juicio crítico con respecto a su valor intrínseco; *de bibliografía*, es la que se encarga de poner al corriente a los investigadores sobre los repertorios que deben utilizar. El número de éstos es tan considerable que se ha llegado a formar otro grupo, las bibliografías de bibliografías de

bibliografías; *especial*, consigna las obras relativas a una materia determinada, a un lugar o a una persona; *exhaustiva*, en cierta forma ésta se considera completa, y en cuya formación se han agotado las fuentes informativas; *general*, ésta se refiere a toda clase de obras, sin limitación en cuanto a autores, materias, lugares, lenguas. Puede situarse dentro de un período determinado, sin perder por ello su carácter de universalidad; *individual*, se refiere a la producción intelectual de un individuo, cualesquiera que sean las materias de que trate o los lugares de su publicación; *internacional*, es la que se refiere a dos o más naciones; bibliografía *local*, se refiere a las obras referentes a una localidad y publicada en ella; *metódica*, es un índice o lista de material acerca de un determinado asunto, puede ser que trate de una persona, lugar o materia, ordenada de acuerdo con un sistema de clasificación bibliográfica; *nacional o regional*, reúne las obras publicadas en un mismo país, región ó localidad cualesquiera que sean los autores y las obras tratadas; *por clase de autores*, se refiere a las obras publicadas en cualquier lugar y sobre cualquier materia, por autores que presentan entre sí características comunes, como religiosos, profesionistas, etc.; *por lugar de publicación*, es un catálogo de las obras publicadas en un país, región o localidad, sin distinción de autores, ni materias tratadas; *selectiva*, sólo registra determinadas obras, seleccionadas por su importancia, rareza, u otra circunstancia, o sea una parte de la producción bibliográfica de un autor o sobre una materia; *universal*, la cual deberá comprender todos los libros y publicaciones existentes en el mundo

Sin embargo, la clasificación que vamos a utilizar es la sugerida por Harmon, 1981, quien distingue entre bibliografía enumerativa y bibliografía analítica. De acuerdo a las características de la primera, la presente bibliografía pertenece a ésta, que a continuación se explica.

2.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA BIBLIOGRAFIA ENUMERATIVA

Esta es una lista de materiales, con características comunes ordenadas de cierta forma sistemática, con la información suficiente para identificar cada artículo, que es posible consultar con el tiempo. (Harmon, R.B, 1981).

Los bibliógrafos enumerativos han discutido, que la bibliografía enumerativa en su sentido final siempre ha sido la disciplina básica y siempre estará reconocida como tal. Este tipo de bibliografía usualmente tiene una o mas características comunes, puede cubrir totalmente el tema de un área o ser muy selectiva, puede ser retrospectiva o de naturaleza corriente.

William A. Katz menciona que una bibliografía enumerativa es análoga a un mapa o carta hidrográfica, éstas son guías para los usuarios en el mundo caótico de los libros y otras formas de comunicación gráfica. Justamente como un navegante, no podría andar en el mar sin una carta hidrográfica, lo mismo una persona no puede buscar información sin una guía bibliográfica. Este autor además identifica 3 propósitos básicos:

1) para identificar y verificar el autor, título, edición, editor, lugar y otros datos de la publicación.

2) localizar el material, ya sea en que biblioteca u otro lugar y al mismo tiempo indica que materiales se encuentran disponibles

3) seleccionar, en este caso, la bibliografía es un auxiliar del usuario pues le ayuda a determinar el material que le interesa.

El propósito principal de la bibliografía enumerativa es identificar todos los libros u otro tipo de material gráfico de una categoría dada, arreglar las ediciones para sugerir la relación entre una y otra, en ser las guías de usuarios para mostrar lo más valioso e importante de acuerdo a sus necesidades. La bibliografía enumerativa puede ser simplemente un listado de control, en la escala más baja de complejidad, y puede ser bastante elaborada y asumir algunos aspectos de la bibliografía descriptiva en la escala más alta.

El trabajo de la moderna bibliografía enumerativa es muy exacto, porque las bibliografías compilan un amplio rango de tipos, diseñados para cubrir diferentes necesidades. Generalmente hablando, los tipos pueden ser universal, nacional y bibliografías comerciales; bibliografías por autor y tema; catálogos de editores; índices de revistas; resúmenes de revistas; bibliografía de bibliografías; estudios de literatura periódica, bases de datos bibliográficas. Estas bibliografías hacen búsquedas extensas a través de una vasta masa de materiales gráficos, compilando repertorios confiables.

La bibliografía enumerativa despliega los registros de la civilización humana. Están para ayudarnos siempre que intentamos verificar un título o recopilar información respecto a la literatura disponible sobre un tema, o para valorar materiales por anotaciones o referencias críticas, evaluar revistas, averiguar sobre los libros básicos y mejores sobre un tema, o descubrir datos bibliográficos sobre un autor. Este tipo de bibliografía puede ser selectiva o total. (Harmon, R.B., 1981)

2.1.3.1 LA BIBLIOGRAFIA ENUMERATIVA POR TEMA

Dentro de las clases que conforman la bibliografía enumerativa se encuentran las: generales o universales, nacionales, comerciales, por tema, de autores, selectiva o electiva, bibliografía de bibliografías, etc. De acuerdo a las necesidades que se tienen para el ordenamiento de las referencias el tipo elegido es por tema.

Las bibliografías por tema son listas en las que el propósito de compilación de estas listas es que sea con características comunes, son descritas por el tema del material o de su contenido. Estas listas, como otras bibliografías, pueden ser corrientes o retrospectivas, completas o selectivas y pueden o no incluir notas. Estas pueden ser de publicaciones o monografías, en forma de libros o en tarjetas separadas, y en ocasiones en forma de films, cinta o la información bibliográfica almacenada en un programa de computadora para que la información pueda ser recuperada o solicitada.

La bibliografía de temas la forman la mayoría de todo lo escrito bibliográficamente hoy en día, y son más numerosas que las bibliografías de bibliografías, las cuales identifican cuales son apropiadas para un propósito en particular. (Harmon, R.B., 1982)

2.2 EL REGISTRO BIBLIOGRAFICO

2.2.1 Definición

Licca de Arenas (1980) dice que "se le llama referencia, cita o ficha bibliográfica a la información precisa y detallada que permite la identificación de un documento o parte de ésta". Una ficha o registro bibliográfico puede encontrarse en las siguientes condiciones:

- i. como parte de una bibliografía
- ii. como encabezamiento de un resumen o reseña de una obra
- iii. como una nota agregada a un texto (ya sea al pie de página o al final)
- iv. parcialmente indicada en el texto o en una nota
- v. proporcionada en forma completa en el texto"

Escamilla (1982) define a la ficha bibliográfica como "la anotación completa y ordenada de los datos esenciales del material que representa. Los elementos componentes de dicha ficha dan la información necesaria para identificar la obra en bibliotecas o librerías, para distinguirla de otras obras y de otras ediciones de la misma obra y para señalar su importancia en relación con el propósito de la compilación". p49

Al recurrir un investigador a consultar una bibliografía se ahorrará tiempo, dinero y esfuerzo, al encontrar en ella reunidas las publicaciones que requiere, las cuales han quedado representadas en fichas en las cuales se le proporcionará la información lo más completa posible.

Esta ficha, menciona Escamilla (p.34)es el resultado de cuatro pasos que ha dado el bibliógrafo: investigación, transcripción, descripción y clasificación, ya mencionados anteriormente.

Para la presentación de la información recabada se recurrió a la conocida técnicamente como analítica, la cual tiene por objeto "registrar en fichas bibliográficas independientes, cada una de las partes que integran una obra, a fin de que ese material pueda ser mejor conocido y aprovechado por quienes consultan la bibliografía. (Escamilla, G., 1982)

A continuación se explican las áreas de la ficha analítica, debido a que se utilizó una presentación estructurada especialmente para este trabajo. No se explicitan las características de la ficha monográfica, debió a que se utilizaron las reglas establecidas

Autor, área de título y mención de responsabilidad, área de edición, mención de la cita de la obra completa, designación numérica o de otro tipo (en caso de que se trate de una publicación periódica), área de publicación, otros detalles físicos, dimensiones y notas.

"La cita de la obra completa comienza con la palabra "En" y consiste del asiento principal y título uniforme correspondientes a la obra, así como el título propiamente dicho, mención de edición, designación numérica o de otro tipo (de una publicación periódica), o detalles de la publicación." (Escamilla, G. 1982)

2.2.2 ELEMENTOS PARA SU ESTRUCTURA

Para la creación de la ficha bibliográfica analítica, se consideraron además de los puntos antes mencionados, las necesidades específicas por lo que se siguieron diversas normas que cubrieran éstas, y que a continuación se describen. Las áreas modificadas son: autor, designación numérica, anexándose el resumen y los descriptores pre-establecidos. Las demás áreas no cambiaron en presentación y puntuación.

a) Autor(es)

El asiento debe hacerse bajo el autor (es), el cual puede ser personal (la principal persona responsable de la creación del contenido intelectual o artístico de una obra...) ó corporativo.

Para asentar a los autores, se determinó incluir a todos los que aparecieran en la referencia, con el objeto de que tanto en la ficha como en el indizado, y en las búsquedas posteriores que se realizaran en la base de datos TAFE (Trabajos con Aceleradores en Física Experimental), fueran lo más completa posible, y con o diversas opciones de búsqueda. Esto no sería posible si se incluye sólo al primer autor y en el último de los casos a un coautor en la mención de responsabilidad, si se toma en cuenta que muchos de estos artículos fueron hechos, en ocasiones por más de 10 autores y son trabajos realizados en laboratorio.

En la presentación sólo aparecerán en las fichas los apellidos y la inicial del nombre del o los autores (se consideró innecesario anotar los nombres completos, pues cuando se realizaran las búsquedas sólo se harían por el apellido (s) del autor y no por el nombre). Para asentar a los autores se tomaron en cuenta las Normas Oficiales de la IICA (1986), las cuales especifican en la regla 2.1.1., referente al asentamiento del autor:

"El nombre del autor personal se anota en el primer lugar de la cita bibliográfica en forma invertida, o sea, el apellido separado por una coma de la(s) inicial(es) del nombre de pila. Las iniciales del nombre de pila se escriben en mayúscula sin dejar espacio entre ellas..."

En relación con las normas para citar apellidos 2.1.2., menciona que los autores personales con apellidos simples se citan en la forma vernácula, con el apellido de familia seguido por la (s) inicial (es) del nombre de pila. La separación entre uno y otro autor es con comas (,) uno de otro, ejemplo:

Rickards, J., Dacal, A.,

b) Título

Escamilla establece que el título se transcribe con las palabras de la fuente principal de información (en éste caso, la fotocopia de los artículos y tesis), "teniendo cuidado de hacerlo con toda exactitud en lo que se refiere a orden, ortografía, acentuación y otros signos diacríticos, pero no necesariamente en lo tocante a puntuación y uso de mayúsculas" (Escamilla, G., 1982)

c) Designación numérica

La designación numérica se compone del volumen, número, y año.

Se anota después del título o de la mención de responsabilidad; el número del volumen... van en el idioma original y los números se representan con números arábigos. Para la presentación de la designación numérica, se consideraron las estructuras de revistas donde publican frecuentemente los investigadores del departamento, tales como, Nuclear Instruments & Methods, Nuclear Physics, Revista Mexicana de Física y otras) optándose por la presentada en Nuclear Instruments & Methods, quedando de la siguiente forma:

Vol. no. (año)

Paginación

"Se indica cuando se trata de obras en un solo volumen. Se registra el número de páginas, hojas o columnas en términos de la secuencia que aparecen en la obra con números o letras" (Escamilla, G., 1982). La paginación que se presentará en la fichas es la que corresponden al principio y fin del artículo. Ejem.: p.341-350; y de las tesis, a la última página.

La presentación final aparece de la siguiente manera:

Vol. no. (año) páginas

d) Resumen

En la norma ANSI Z39.14-1971, se estipula que el resumen resulta ser el intermediario entre el documento original y el usuario. Para este punto hay unas normas, que aparecieron en la Revista Española de Documentación Científica, en la cual menciona que el resumen debe ser autosuficiente, inteligible para que no haya necesidad de referirse al documento original.

Un resumen bien elaborado, continúa esta norma, capacita a los lectores para identificar, de forma rápida y precisa, el contenido de un documento, determinar su pertinencia e interés y decidir por tanto si se necesita leer el documento íntegramente. (Documentación..., 1990) p.902

El objetivo del resumen es contener la información básica, ser conciso en la medida de lo posible, respetando el contenido del texto, sin alterar la idea del autor. Normalmente el contenido del documento es más significativo que su extensión para determinar la longitud del resumen, y quien mejor que el autor para hablar del tema del artículo.

Existen diversos tipos de resúmenes, tales como, indicativo, informativo o abstractivo y el analítico o síntesis, (Amat Noguera, 1979), de los cuales el seleccionado fue el informativo o abstractivo, el cual, como menciona la autora, "representa de manera ordenada y explícita el contenido del documento mediante una relación lógica y lineal de los asuntos y puntos de vista allí argumentados. Se redacta a modo de frases que pueden formar párrafos" consta de 50 a 150 palabras.

El resumen se capturó en el idioma en que aparece, así como el "abstract" del artículo, en ocasiones aparece en inglés y otras en español, en las tesis siempre aparece en español (como es obra de los autores el resumen aparece encerrado entre comillas). Se tomó la decisión de no traducirlos debido a que todas las referencias de los artículos incluidos son sobre trabajos experimentales en física y no se puede correr el riesgo de darle un sentido diferente con la traducción, son temas altamente especializados, difíciles en su comprensión para bibliotecólogos.

d) Lenguaje de indización

Para la realización del indizado se pensó en la posibilidad de emplear los encabezamientos de materia y los thesaurus que hay sobre el área: Tesauro Spines, INIS y UNESCO. Sin embargo no se encontró uno que incluyera los puntos establecidos para la identificación del documento, sólo contenían el tipo de aceleradores, y lo que se requería era uno que abarcara tanto el tipo de acelerador

como la capacidad de éstos, por lo que se recurrió a los denominados índices temáticos, los cuales pueden estructurarse en forma pre-coordinada y post-coordinada.

En este caso se utilizó un índice pre-coordinado porque se construyeron los términos de indización necesarios para reflejar temas complejos.

Se utilizó un índice temático alfabético porque la organización de las entradas obedece a frases ordenadas en secuencia alfabética.

Existen índices de palabras que no son estrictamente índices temáticos porque trabajan con las palabras significativas de los títulos y de los trabajos, por lo cual estas pueden ser representativas o no del contenido temático.

Se decidió trabajar con lenguaje natural y vocablos complejos extraídos de la combinación de términos técnicos sobre el tipo de acelerador utilizado, las áreas de la física en que se encuentran los trabajos.

Algunos de los términos para designar el acelerador empleado son:

- I. ACELERADOR VAN DE GRAAFF (0.7 MeV)
- II. ACELERADOR VAN DE GRAAFF (2.0 MeV)
- III. ACELERADOR VAN DE GRAAFF (5.5 MeV)
- IV. DINAMITRON
- V. BERCKELEY, OAK RIDGE, CICLOTRON, BEVATRON, SACKLEY, .

Las áreas de la física que utilizaron aceleradores para sus experimentos son los siguientes:

01. FISICA TEORICA
02. RADIACION EN MATERIA
03. COLISIONES ATOMICAS
04. INSTRUMENTACION
05. DOSIMETRIA DE LA RADIACION

Al relacionarse los aceleradores así como las áreas se establece una mejor descripción de los trabajos incluidos, por ejemplo:

1. ACELERADOR VAN DE GRAAFF (2.0 MeV) EN DOSIMETRIA DE LA RADIACION

Cabe destacar que cada una de los vocablos extraídos para la conformación del tema se obtuvieron directamente del artículo y tesis respectivamente, (es decir, el instrumento empleado para la realización del experimento y el área que lo empleó) y consultados con el Dr. J. Rickards y el Dr. A. Dacal.

e) Notas

i) Tesis

De acuerdo con G. Escamilla (1982), la nota de tesis debe aparecer de la siguiente manera: la nota de Tesis, entre paréntesis se especifica el grado que se va a obtener con dicha tesis, separado con (--) se anexa la institución donde se realizó. Ejem.:

Tesis (licenciatura en economía) -- Universidad Autónoma Metropolitana

ii) Asesor

También se decidió incluir en una nota el nombre del asesor, en el caso de las tesis, cuya presentación quedó de la siguiente manera:

Asesor: M. Mazari

iii) Clave de biblioteca

Otra nota que también se consideró incluir, es la relacionada con el lugar donde se localizó el material o clave de biblioteca, empleando para tal, la lista de bibliotecas que aparece en el Catálogo colectivo de publicaciones periódicas de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica, proporcionado por la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM (198-?). (esta lista aparece en el anexo 2), quedando de la siguiente manera para el material localizado, por ejemplo en la Biblioteca del Instituto de Física de la UNAM "Juan B. de Oyarzabal":

GF

Como se vio en el desarrollo del presente capítulo y específicamente en la sección que trata sobre la bibliografía enumerativa por tema, se menciona que la información bibliográfica recabada puede ser almacenada en un programa de computadora, y es precisamente de lo que se habla en el siguiente capítulo.

Capítulo 3

EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION PARA LA BIBLIOGRAFIA SOBRE TRABAJOS CON ACELERADORES DE PARTICULAS

3.1 GENERALIDADES

El fenómeno de la información y su explotación en este siglo, ha originado que se le denomine Era de la información. Coll-Vinent (1988) menciona que lo que la caracteriza no es tanto el hecho de que ésta sea abundante, sino el de que esté mucho mejor diseminada y mucho más fácilmente accesible.

La información abundante es una ayuda poderosa, pero no una garantía, la misma superabundancia de información ha obligado a su clasificación y su diseminación a través de una incontable multitud de canales que la distribuyen con rapidez para hacerla llegar a quien la necesite y solicite. Es aquí donde información e informática se enlazan, puesto que la informática ayuda a almacenar la cantidad de información producida en los últimos años.

Las nuevas tecnologías han hecho que las innovaciones en cuanto a la recuperación de información sean variadas, pero dentro de estos surgimientos se abren camino las bases de datos, éstas empiezan a ser la fuente más segura y más fiable de información a la que el hombre de hoy puede acudir, pues son depósitos de una información y unos datos que están estructurados de tal manera que puedan ser fácilmente localizados y recuperados.

Pero no sólo es el simple hecho de almacenarla, sino de darle una estructuración, "lo que interesa no es verse abrumado por un caudal de datos que puedan no servir para nada, sino poderlos asimilar y poderlos convertir en sustancia propia, y que toda información cumpla el cometido esencial de modificar en alguna medida las estructuras de conocimiento de aquellos que las reciben y las entienden." (Col-Vinent, 1988)

Hoy en día el trabajo de los profesionales de la información cuenta con esta herramienta que día a día se va haciendo indispensable para el mejor desempeño del trabajo bibliográfico. Las bases de datos, representan un instrumento poderoso y al mismo tiempo potencialmente flexibles para el almacenamiento, reordenación, manipulación y recuperación de la información almacenada.

Las aplicaciones de la computadora, según Perales Ojeda (1975), son muy numerosas, "caracterizándose por el análisis de estructuras de textos (diccionarios, thesaurus, etc.), preparación de instrumentos de recuperación (índices, catálogos, esquemas de clasificación y sumarios), escrutinio del fichero, diseminación automática de información, editar por medio de copia automática, redacción y funciones relacionadas."

Currás (1988) considera que la evolución de la tecnología informática, corre paralela a su aplicación a la información, y la establece por periodos semejantes a los de la Historia del hombre sobre la tierra y la imagen que utiliza es la siguiente:

- *Prehistoria* ----- hasta aproximadamente los años
cuarenta

- *Edad Antigua* ----- 1940-1970

Marcado por el uso de ordenadores, fichas perforadas, códigos artificiales para tratar los lenguajes naturales, tipos únicos de letra y los sistemas locales conectadas a grandes distancias, por teléfono y el correo ordinario, a fines de ésta época surgen las cintas perforadas y las impresoras conectadas al ordenador (éstos disminuyen de tamaño) y los programas son más complejos. Aparecen las bases de datos (generales y pluridisciplinarias, referentes a ingeniería espacial, química, medicina y ciencias afines). Se empieza a pensar en la mecanización de bibliotecas y centros de documentación.

- *Edad Media* ----- 1970-1980

En este periodo se induce a las bibliotecas y los servicios de documentación a mecanizarse. Los ordenadores son mas pequeños, se desarrollan aparatos que permiten conectar el ordenador con una pantalla, con lo que se montan los sistemas llamados en línea, se desarrollan los modem, evolucionan las telecomunicaciones (se utilizan los satélites artificiales), se desarrollan los procesadores de palabras. En un principio se formaron bases de datos con referencias bibliográficas y un resumen breve. Luego, se pudieron completar con breves resúmenes descriptivos. Las bases de datos evolucionaron hacia bases especializadas por sectores, creándose sistemas para química, medicina, bioquímica, ingeniería, etc. Se establecen las redes documentarias de bases de datos en forma de araña, (ordenador central, que conecta las distintas bases de datos especializadas entre sí y con los usuarios, estos usuarios son bibliotecas o centros de documentación que sirven la información a otros usuarios, (los usuarios finales). Se crean sistemas de catalogación normalizados para computadora, como el sistema MARC que ideó la Biblioteca del Congreso de Washington.

- *Edad Moderna* ----- 1980-1985

Es un período de gran evolución, es la época de las llamadas nuevas tecnologías, involucran la aplicación de los rayos X, la utilización de la TV por cable, el descubrimiento de la fibra óptica, discos ópticos, etc. Todas éstas se unen a la informática. Siguen disminuyendo el tamaño de los ordenadores, así como el

precio, siendo más accesibles a las personas; se construyen microordenadores y ordenadores personales. Por consecuencia, se crean bases y bancos de datos diversos. Las bases de datos de las redes documentarias empiezan a prescindir del ordenador central para conectarse directamente a otras bases de datos y la red en forma de araña va pasando a ser reticular, de conexiones unilaterales y múltiples, cambiando con esto el mercado de las bases de datos con sus políticas de precios y usos. Una técnica desarrollada desde los años cuarenta, evoluciona notablemente, es la denominada *inteligencia artificial*. supone ser un programa de funcionamiento de ordenador que actúa por sucesivas situaciones de tener que elegir entre dos posibilidades. Una vez elegida una se elimina la otra, así sucesivamente. En esta época los discos ópticos alcanzan importancia, además los discos compactos, que se leen por rayos láser, denominados CD-ROM -compact disk-read only memory- pueden contener 270,000 hojas escritas a máquina a doble espacio. Los discos ópticos, unidos a los ordenadores, dan lugar a la optoelectrónica. Los profesionales de la información-documentación tienen puestas las esperanzas en ellos para resolver el problema de la localización y suministro del documento original. En esta época aumentan las empresas dedicadas a la consulta y asesoramiento en materia de automatización de oficinas y bibliotecas, centros de documentación y archivos.

- Edad Contemporánea ----- 1985-

Muchos de los ordenadores llevan incorporado su programa de trabajo, por lo que el aprendizaje de los programas BASIC, COBOL, FORTRAM, es innecesario. Lo que se cuestiona es la forma de hacer que esos programas sean mutuamente compatibles para las mismas aplicaciones. Se trabaja en la normalización de técnicas y formas de trabajo, obteniéndose resultados positivos. Surge la denominada *visión artificial*, la cual es una técnica que une la fotografía con la informática y permite localizar objetos en el espacio para almacenar sus dimensiones y posiciones. Se desarrolla la técnica de TV por cable y las telecomunicaciones vía satélite artificial, la fabricación de discos ópticos, se fabrican discos compactos que no pueden ser borrados y otros que permiten ser borrados, lo que amplía su uso y la creación de bases datos textuales. En últimas fechas se desarrolla en los Países Bajos una cinta óptica, que consta de una película de poliéster recubierta de una fina capa, donde se imprimen los caracteres con rayos láser. Permite una capacidad de almacenamiento tal, que con 90 cm³ admite 6,000 millones de bytes o lo que es igual 2,5 millones de páginas escritas a máquina, -sin importar si es a doble o a un espacio - es comprensible que cuando estas cintas se puedan comercializar, cambiarán las técnicas de almacenamiento y recuperación de la información, cayendo por consiguiente el uso de las bases de datos recogidas en bandas o discos magnéticos.

3.1.1 BASES DE DATOS COMO SISTEMAS DE RECUPERACION

El crecimiento desmesurado de la información, hace imposible que ésta se almacene en documentos que sólo pueden ser consultados por una minoría determinada haciendo que la información contenida se pierda, a pesar de que día a día surgen datos recientes que hacen obsoleto lo publicado anteriormente y sólo utilizable como material de consulta.

El interés por almacenar y recuperar la información generada en ordenadores surge a finales de los 60's y principios de los 70's, con la iniciativa conocida como "información para el desarrollo" (Páez U.I., 1990), es también en éste periodo cuando surge el término base de datos.

Con éstos adelantos es posible que la información sea llevada de un país a otro en cuestión de minutos y lo más importante que ésta se pueda tener y almacenar en computadoras, tanto de instituciones, centros, bibliotecas e incluso en el hogar.

Esta misma necesidad de difundir la información (la cual tiene una importancia trascendental, ya que ésta representa la producción científica del mundo, e interviene directamente en el desarrollo de un país) ha provocado el desarrollo de herramientas que le permitan localizar, seleccionar, coleccionar, analizar, etc., la información que requiere para sus actividades, siendo éstas científicas, de investigación, académicas o cotidianas, empleando herramientas como las computadoras, las telecomunicaciones y otros.

Asimismo, los especialistas en computadoras se hicieron conscientes de que no bastaba el simple uso de las computadoras y las telecomunicaciones para organizar la información, se requieren programas que permitan estructurar la información para acceder a las mismas en forma fácil, rápida y confiable. Es cuando se crean las bases de datos y sus manejadores, como: Dbase III Plus, Dbase IV y Micro-Isis.

El término base de datos se define como una colección de información organizada y presentada para servir a un propósito específico, también se entiende como un archivo de datos interrelacionados, recolectados, que satisfacen las necesidades de información de una comunidad determinada de usuarios. Cada unidad de información almacenada en una base de datos está compuesta por datos elementales, cada uno de los cuales representa características particulares de la

entidad que se describe, así, una base de datos bibliográficas, contendrá información sobre libros, reportes, artículos de revistas, etc. (Gil Rivera, C., 1994)

3.1.1.1 LAS BASES DE DATOS BIBLIOGRAFICAS

La importancia que tienen en la actualidad, este tipo de bases se debe a que constituyen una valiosa herramienta para el almacenamiento y procesamiento de la información, de acceso fácil, eficiente, preciso a los acervos del conocimiento, éstas bases pueden ser consideradas como fuentes secundarias, pues ellas remiten a la fuente original.

" Los antecedentes de las fuentes secundarias automatizadas son los índices escritos. El Index Expurgatorius, creado a mediados del siglo XVI, fué una de las primeras fuentes secundarias de información; contenía datos sobre libros prohibidos. Es a partir del siglo XIX cuando aparecen en forma impresa los primeros índices modernos. El manejo de estos índices se utilizó por mucho tiempo, pero dada la explosión de la información fué necesario sistematizarlos, tomando en cuenta la organización de los índices impresos." (Gil Rivera, C., 1994)

Dentro de las bases de datos bibliográficas de tipo interdisciplinar, (con una estructura cerrada ya definida, siendo sólo para consulta), se encuentran: las versiones informatizadas para las publicaciones, como Books in Print, Comprehensive Dissertation Index, Conference Papers Index, etc. En cuanto a las bases de datos de una sola disciplina figuran por mencionar algunas: la literatura de las ciencias acuáticas y oceanográficas está cubierta por AQUACULTURE, AQUALINE, OCEANIC ABSTRACTS, etc.; las ciencias de la salud por MEDLARS, EXCERPTA MEDICA, RINGDOC (literatura farmacéutica) etc., VETDOC (veterinaria), AGRICOLA, CAB ABSTRACTS (ciencias de la nutrición), PESTDOC (sustancias químicas utilizadas en agricultura) etc.; ingeniería COMPENDEX, INSPEC, APILIT (ingeniería petrolífera), METADES, ISMEC (metalurgia), ENERGYLINE (energía y ecología); en ciencias sociales SOCIAL SCISEARCH, ERIC (educación); METAL HEALTH ABSTRACTS (sicología); temas industriales y comerciales, ECONOMICS ABSTRACTS INTERNATIONAL; química, CHEMICAL INDUSTRY NOTES; filosofía, PHILOSOPHER'S INDEX,

Determinadas bases de datos bibliográficas han sido diseñadas para soportar la búsqueda bibliográfica en disciplinas profesionales, tal es el caso de: LEXIS (investigación legal); citas bibliográficas de los materiales adquiridos por British Library y la biblioteca ASLIB, se reúnen en la base denominada

LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE ABSTRACTS (LISA). (Saffady, 1987)

En México existen diversas bases de datos bibliográficas, como LOGICAT, SIABUC, MINISIS y otras que se encuentran en fase de desarrollo denominadas SABE, SCCI, BYBLOS y BIBLIUANL. Además cuenta con el catálogo colectivo de libros existentes en las bibliotecas de la UNAM, denominado LIBRUNAM desarrollado por la Dirección General de Bibliotecas.

Sin embargo existen sistemas que permiten la creación de una base de datos con características propias, siendo éste el caso para bibliotecología de Microsis.

3.1.1.2 MICROISIS

A principios de la década de los 60's y con el propósito de automatizar sus actividades bibliotecarias, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) desarrolló un sistema denominado ISIS. A mediados de los 70's la UNESCO asumió la responsabilidad de distribuir una versión modificada de Isis, denominada CDISIS (Computerized Documentation Service Integrated Set of Information Systems), sistema generalizado de almacenamiento y recuperación de información, fue reescrita en PL/I para facilitar su mantenimiento. Inicialmente fue diseñado para trabajarse en grandes computadoras, pero debido al surgimiento de equipo mas pequeño, y con las mismas posibilidades de ejecución, la International Development Research Center (IDRC) estudió la conveniencia de adaptar el sistema a los nuevos equipos desarrollados. De esta adaptación surgió MINISIS, la versión de ISIS para minicomputadoras, la cual fue escrita en lenguaje SQL, diseñada para trabajar en equipo HP 3000.

En la década de los 80's el uso de las microcomputadoras se había generalizado, provocando con esto que la UNESCO, en colaboración con la Universidad de Pisa, diseñara la version MICRO CD/ISIS, la cual fue concebida para trabajarse en microcomputadoras personales (IBM PC compatibles).

La UNESCO define a Microsis como un "sistema generalizado de almacenamiento y recuperación de información, diseñado específicamente para el manejo computacional de bases de datos no numéricas" es decir este sistema de información fue diseñado para el tratamiento automatizado de bases de

datos bibliográficas. En un principio MicroIstis se desarrollo para el intercambio de información entre las oficinas regionales de la UNESCO, pero debido a su facilidad para manejar bases de datos textuales, su uso se popularizó.

El uso de MicroIstis se ha extendido tanto en instituciones de nivel nacional como internacional, y en varios países, en particular los de América Latina, (de 2,500 instituciones usuarias, la mitad corresponde a América Latina).

En México se introdujo en 1986, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), con el objeto de apoyar el programa de bancos nacionales de información que venía desarrollando la institución, actualmente el 80% de ellos trabaja con MicroIstis. Para 1987 el CONACyT se encontraba en posibilidades de distribuirlo a nivel nacional. En 1988 se tenían registradas 179 organizaciones e instituciones usuarias del sistema. (González Moreno; Domínguez Galicia, 1990)

3.1.1.3 CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

El CDS/ISIS permite construir y manejar bases de datos estructuradas y no-numéricas, que describan colecciones de objetos homogéneos (bases de datos constituidas principalmente por textos destinados a describir). Aunque trata texto y palabras, es más que un simple logical de tratamiento de textos. En términos más generales, una base de datos CDS/ISIS es un fichero de datos relacionados que se recogen con el fin de satisfacer las necesidades de una comunidad de usuarios. Por ejemplo, un simple fichero de direcciones o un fichero más complejo como un catálogo de biblioteca o un repertorio de ficheros de investigación. En todos estos ficheros, cada unidad de información está constituida por datos elementales (tales como el nombre de una persona, un título, una ciudad, etc.) En particular CDS/ISIS permite:

- definir bases de datos con los datos elementales necesarios, y/o modificar la definición de la base de datos existentes;
- grabar nuevos registros en una base de datos;
- modificar, corregir o borrar registros existentes;
- mantener y construir automáticamente los ficheros de acceso rápido a cada base de datos;

- recuperar registros por su contenido, a partir de un lenguaje de búsqueda elaborado;
- seleccionar los registros de acuerdo con todas las secuencias deseadas;
- visualizar los registros, todos o en parte, según las necesidades;
- imprimir catálogos totales o parciales de una o varias bases de datos con o sin los índices necesarios;
- intercambiar, con ayuda de un soporte y de un formato normalizado, todos o parte de los datos, con o sin reformato (Guinchat C.; Menou, M., c1990)

El sistema Micro-Isis agrupa una serie de programas, los cuales ejecutan diferentes funciones, estos se dividen en programas para el usuario (Isis, Isisinv e Isisprt), y los programas del sistema que permiten la creación y gestión de la base de datos, así como las tareas del sistema (Isisdef, Isisutl e Isisxch).

Todos los programas-usuario y sistema, están integrados en un solo programa ISIS, que presenta bajo un menú todos los programas antes mencionados. Para seleccionar una base de datos se tiene que pasar por el menú principal. Al ser seleccionada se despliega automáticamente su estatus (nombre, formato de despliegue, hoja de trabajo, así como el último número de ficha asignado. Los menús y hojas de trabajo, ofrecen opciones o funciones simplificando la realización de cualquier tipo de operación dentro de los diversos programas.

Cada menú está identificado por medio de una letra, o, identificador de opción, seguido por un texto llamado descripción de opción, al desplegarse el menú, MicroIsis coloca el cursor en el guión que sigue al signo de interrogación; permite con esto escoger alguna de las opciones presentadas, por medio de su identificador.

Da la opción de escoger el idioma en que se desee trabajar, éstos son inglés, español y francés.

Al momento de seleccionar una opción del menú, el sistema puede ejecutarla directamente, o pedir al usuario datos adicionales necesarios para su ejecución. MicroIsis despliega un mensaje o petición de orden, al cual se deberá contestar antes de continuar las operaciones, o bien otro menú más específico. Se puede navegar por el sistema utilizando las teclas de función F1, F2, F3 y F4.

Entre las ventajas que tiene se encuentran: el ser multilingue, operar con campos y registros de tamaño variable, utilizar menús y hojas de trabajo

concebidos para facilitar el trabajo de todos y cada uno de los usuarios multidisciplinares, independientemente del conocimiento, manejo o experiencia que éstos tengan sobre informática, permite el diseño de una base de acuerdo con las necesidades que se tengan, el manejo de la información bibliográfica es fácil, y permite el manejo de registros con longitud variable. (Gonzalez M. F.E; Dominguez Galicia, J. 1990)

De las desventajas que presenta se encuentra el límite de almacenamiento, no es relacional puesto que maneja solo una base de datos, la generación de reportes es complicada además de que no es compatible con Windows.

3.1.2 FORMATO MARC: OTROS FORMATOS

Microsis es un manejador de bases de datos por lo cual debemos darle una estructura propia para la ficha con los elementos correspondientes (número de etiqueta, descriptor, resumen, clave de biblioteca donde se localizó el artículo). El segundo paso es disponer físicamente del artículo a incluirse en la base de datos. .

"Al registro bibliográfico se le ha considerado como un medio potencial eficiente de transferencia de información entre usuarios, tales como usuarios productores de bases de datos y sistemas nacionales o internacionales de almacenamiento y recuperación de información, servicios de resúmenes e indización y productores de bibliografías, entre otros." (Garduño V., 1990)

Un elemento que es imprescindible en la recuperación de la información cuando ésta se encuentra automatizada, lo constituyen los índices analítico, de autor y título, éstos permiten al investigador personal, tener opciones de búsqueda.

A las especificaciones que contienen un conjunto de condiciones a ser cumplidas, se les conoce como normas. Estas pueden ser producidas por diversos organismos, asociaciones, etc. Con ellas se puede uniformar la información, pues coordinan, simplifican y uniforman el seguimiento para el procesamiento de la información a incluirse, en este caso en la Base de Datos TAFE.

Para la normalización en las etiquetas de campo que se necesitan en Microsis se utilizaron las especificadas para el formato MARC (formato que ocupa la Dirección General de Bibliotecas (DGB) para la catalogación del material que le envían las bibliotecas universitarias).

Actualmente existen diferentes tipos de formatos de captura, entre los cuales figuran el MARC, MARCAL (este es el formato Marc traducido al español

y aplicado a America Latina) UNIMARC, INTERMARC, y MARCOF, estos son antecesores del actual formato MARC, y el CCF.

Los formatos permiten organizar información, de tal manera que "las áreas de descripción bibliográfica puedan ser identificadas, así como las particularidades de codificación que se señalen en cada área de un registro bibliográfico"(Garduño V., 1990)

Los formatos Marc y Marcal fueron desarrollados por la Biblioteca del Congreso de los EEUU, en 1966. Los formatos han sido diseñados para satisfacer las necesidades de la descripción bibliográfica y el intercambio, y no para su utilización final "sirve igualmente a quien quiera imprimir fichas como a quien quiera integrar estos datos a un sistema de recuperación de información" (Faunce, 1977)

Actualmente la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM (DGB), y la Dirección General de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública emplean el formato Marc para la captura de los datos del material enviado por las bibliotecas pertenecientes a Estas direcciones.

3.1.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para la creación de la base de datos se debe tener en cuenta qué se desea incluir, qué se espera, así como el mantenimiento de la misma en lo futuro, Currás menciona que se deben desarrollar las siguientes técnicas:

- toma de datos
- de almacenamiento
- de análisis documental
- de recuperación de información
- de transmisión de datos
- de reproducción de documentos
- de control documental

Es por esto que se busca una adecuación a las herramientas que se tienen a la mano, para obtener resultados que satisfagan nuestros objetivos y que cubran las necesidades de información del grupo al que está dirigido el trabajo.

Por lo que tomando en cuenta el formato MARC y siguiendo la etiqueta para cada campo, la hoja creada en TAFE sólo tiene cambios en las etiquetas no encontradas en MARC, es decir, etiquetas que no se adecuaban a las necesidades para algún campo, por lo que siguiendo la numeración consecutiva se asignó a etiquetas faltantes en MARC. La numeración de MARC utilizada es la siguiente:

1 Encabezamiento	*
2 Tipo de documento	*
100 Autor(es).....	MARC
245 Título	MARC
246 Título de la revista.....	*
260 Lugar y Editor.....	MARC
8 Año	MARC
300 Paginación.....	MARC
362 Designación numérica	MARC
502 Nota de tesis.....	MARC
504 Nota de asesor.....	*
520 Resumen	MARC
650 Descriptor(es)	MARC
590 Clave de biblioteca	MARC

Dentro de la programación se emplea la numeración del 1 al 9 para designar campos de programación, y del 100 en adelante para la recuperación de la información. Anteriormente se muestran señaladas con (*) las que se asignaron de manera lógica para esos campos.

Dentro de las diferentes manejadores de bases de datos, Microsis cubria las necesidades que se tenían para el almacenamiento y recuperación de la información, el siguiente paso consistió en la creación de la base de datos TAFE.

Microsis establece que se deben seguir cuatro pasos para la creación de la base de datos. Estos son la creación de la tabla de definición de campos (FDT), cuyos campos ya se mostraron anteriormente. Se recomendó que no se anotaran muchos subcampos, en este caso, como interesa solo recuperar por el apellido y no por los nombres, no se anotó subcampo al nombre, para el cual se decidió sólo incluir las iniciales, tanto en tesis como en artículos, quedando estructurada de la siguiente manera:

Tabla definición de campos (FDT)		Base de Datos: TAFE			
? ETO	Nombre	Lon	Tip	Rep	Delimitador/Patron
-	1 ENCABEZADO		1	X	
-	2 TIPO DE REGISTRO		1	P	A
-	100 AUTOR(ES)	160	X	R	
-	245 TITULO Y SUBTITULO	320	X		ab
-	246 TITULO DE REVISTA	140	X		ab
-	260 LUGAR Y EDITOR	65	X		
-	6 ARD	6	N		
-	300 PAGINACION	10	X		
-	362 DESIGNACION NUMERICA	30	X		abc
-	502 NOTA DE TESIS	100	X		ab
-	504 NOTA DE ASESOR	50	X	R	
-	520 RESUMEN	720	X	R	
-	650 DESCRIPTORES	300	X	R	ab
-	590 CLAVE BIBLIOTECA	100	X	R	
-	510 IDENTIFICADOR	20	X	R	

En cuanto a las hojas de trabajo (FMT), se determinaron conforme a la información que contendrían, por lo que se creó una para la captura de los artículos, y otra para las tesis

BASE DE DATOS SOBRE TRABAJOS CON ACELERADORES EN FISICA EXPERIMENTAL
ARTICULOS

TIPO DE REGISTRO A

AUTOR (ES) : _____

TITULO: SUBTIT : _____

TITULO REVISTA : _____

DESIG. NUM. : _____ ARD: _____

RESUMEN : _____

DESCRIPTORES : _____

CLAVE BIBL. : _____

IDENTIFICADOR : _____

BASE DE DATOS SOBRE TRABAJOS CON ACELERADORES EN FISICA EXPERIMENTAL
T E S I S

TIPO DE REGISTRO T

AUTOR (ES) : _____
 TITULO: SUBTIT : _____
 LUGAR Y EDITOR : _____
 AÑO : _____ PAGINACION : _____
 NOTA DE TESIS : _____
 NOTA DE ASESOR : _____
 DESCRIPTORES : _____
 RESUMEN : _____
 CLAVE BIBL. : _____
 IDENTIFICADOR : _____

La estructura del formato de despliegue (PFT) que es la que se encarga de dar presentación a la ficha, una vez que se hayan realizado búsquedas o se impriman listas de estas quedó definida de la siguiente manera:

Nombre de la Base de Datos: TAFE

Nombre del formato: TAFE

```
mfn(4)#
IF V2='T' THEN
  Mhu,V100(5,E)+1, 1,x1,mh1.
  V245^a(5,B), " " ;
  V245^b(5,B), " " -- "V260^a(8,B), " ; "V260^b(8,B), " ; "V08(8,B), " -- " ; V300(8,B
), " p. ",/ ,c9 "Tesis ("V502^a(8,B),"/"ds02," -- " ; V502^b(8,B),/##c10'Asesor " ;
V504+1; /#.(V520(10,9) ; /) ; /#(V650^b(8,B) ; 1, x1, mhu, V650^a(8,B) ; /) ; /##, mhu, c30
V590^a, /,
ELSE
  Mhu,V100(5,B)
+1, 1,x1,V245^a(8,B), " " ; "V245^b(8,B), Mh1, " -- En 'mh1,V246^b(8,B)' -- " ; 'Vol.
'; V362^a(8,B), x1, "No." V362^b(8,B), " ("V08")", x1, " p. " V362^c(8,B), /#.(V520(10,9)
; 1, /) ; /#.(c10 V650^b, 1. UV650^a( 1 /) ; /##, mhu, c30 V590^a/ F1
```

La tabla de selección de campos (FST), define los campos de la base de datos que sean recuperables a través del archivo invertido, para lo cual se definieron los siguientes campos como recuperables:

ID	TI	Formato extracción de datos
100	4	md1,V1001%
245	4	mh1,V245^a/V245^b
246	4	mh1,V246^a/V246^b
8	0	V08
362	0	mh1,V362^a
502	4	mh1,V502^a/V502^b
504	0	mh1,(V504/)
650	4	mh1,(V650^a/)
590	4	mh1,V590^a/V590^b
510	0	'id='V510
2	0	IF (V2='T' OR V2='C') THEN 'TD=TESIS' ELSE 'TD=ARTICULO' FI
651	2	V650^a

Las etiquetas empleadas son las mismas siempre, es decir tanto en la tabla de definición, formato de despliegue y tabla de selección de datos.

En cuanto a la tabla de selección se decidieron estos campos, porque es en ellos donde se puede extraer la información que nos interesaba, tal es el caso de autores, etc...

Una vez establecidas cada uno de estos elementos, se realizó la captura, quedando cada una de las hojas de trabajo de la siguiente manera:

```

BASE DE DATOS SOBRE TRABAJOS CON ACELERADORES EN FISICA EXPERIMENTAL
ARTICULOS
1
TIPO DE REGISTRO A
AUTOR (ES) : RICKARDS, J.%OLIVER, A.%MIRANDA, J.%ZIFONI, E.
TITULO: SUBTIT : CAUSES OF FIKE AT LOW PROTON ENERGIES
TITULO REVISTA : %APPL.SURF.SCI.%APPLIED SURFACE SCIENCE
DESIG. NUM. : %45%2%2%155-166 AÑO: 1990
RESUMEN : A REVIEW OF PROTON-INDUCED FIKE AT LOW ENERGIES (EP<1 MeV) IS PRESENTED.A DISCUSSION OF APPLICABLE STOPPING POWERS, IONIZATION CROSS SECTIONS AND
DESCRITORES : %ACELERADOR VAN DE GRAFF (<0.7 MeV> EN RADIACION EN MATERIAS
CLAVE BIBL. : %GF%BIBLIOTECA DEL INSTITUTO DE FISICA DE LA UNAM.
IDENTIFICADOR : ARTICULO

```

AUTOR (ES) : DIAZ GODOY, R.V. _____
 TITULO: IDENTIFICACION DE ELEMENTOS CONTAMINANTES EN LA ATMOSFERA DE LA CIUDAD DE MEXICO UTILIZANDO EL METODO FIJE _____
 LUGAR Y EDITOR : MEXICO DR. V. DIAZ GODOY _____
 AÑO : 1990 _____ PAGINACION : 76 _____
 NOTA DE TESIS : LICENCIATURA EN FISICA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO _____
 NOTA DE ASESOR : RICHARDS, J. _____
 DESCRIPTORES : CONTAMINACION DEL AMBIENTE EN RADIACION EN MATERIA _____
 RESUMEN : ".....RESUME BREVEMENTE LA HISTORIA DE FIJE, MENCIONA LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA LA REALIZACION DE LA TECNICA, DESCRIBE LA DETERMINACION DE LA CLAVE BTEL. : M.C.P.DR. J. RICHARDS _____
 IDENTIFICADOR : TESIS _____

3.1.4 CARACTERISTICAS DE LA BASE DE DATOS TAFE

La base de datos cuenta con 322 registros, de los cuales como ya se mencionó anteriormente, son los referentes a 225 artículos y 97 tesis. Estos trabajos son producto de la labor intelectual de 42 miembros con que cuenta y ha contado el departamento de Física Experimental de la fecha comprendida de 1952 a 1992.

A continuación se explica el acceso a las fichas analíticas, sobre las formas impresas. En la base de datos, el acceso es a través de diferentes opciones del menú de recuperación y búsqueda, sin embargo, para fines del presente trabajo, se elaboraron índices impresos por descriptores, autores y títulos utilizando el procesador Corel Ventura Publisher versión 4.2 para la presentación final.

Los índices impresos aparecen ordenados alfabéticamente, la numeración de cada ficha corresponde a la asignada por el sistema.

Se utilizaron como descriptores para elaborar los índices, las palabras o frases, que representan el contenido de los documentos.

FICHAS ANALITICAS

Presentación final de las fichas analíticas, tanto en el disco flexible como impresas.

Cada ficha se capturó como fue apareciendo, los ordenamientos se realizaron a través, de los índices programados por el sistema, al momento de la recuperación, es por esto que la presentación de la ficha, no registra ordenación por año o tipo de acelerador. El número que aparece en la parte superior izquierda es el asignado por el programa, apareciendo en los índices impresos en papel; en la parte inferior central se encuentra la clave de la biblioteca donde se localizo el material, (al final se encuentra una lista de abreviaturas donde se proporciona el nombre completo de la biblioteca)

ARTICULOS

0143

PENA, J.L., FARIAS, M.H., SANCHEZ SINENCIO, F., ANDRADE, E. ROBLEDO, A., LOPEZ, K. IMPLANTATION OF 100 KeV H+ IN MOD 3 AND T10 AS DETERMINED BY SIMS. -- En SURFACE SCIENCE. -- Vol. 100, No. 2 (1980) p.L440-444.

"THE 100 KeV H IMPLANTED PROFILE IN T10 2 AND Mod 3 WAS MEASURED USING THE SIMS TECHNIQUE.

THE PROBLEM OF THE LACK OF SENSITIVITY IN THE DIRECT HYDROGEN DETECTION WAS SURMOUNTED BY MONITORING THE 17 (OH) + PEAK.

THE RESULT SUPPORTS A NEW TECHNIQUE FOR DETECTION OF HYDROGEN IN OXIDES"

1. ACELERADOR VAN DE GRAAFF (0.7 MeV) EN RADIACION EN MATERIA

GF

TESIS

0317

REYNOSO PINEDA, M.L. ANALISIS DE LA REACCION $28 \text{ Si} + 16 \text{ O}$.
-- MEXICO : M.L. REYNOSO PINEDA, 1983. -- 111p.

Tesis (LICENCIATURA EN FISICA). -- UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Asesor: ORTIZ, M.E

"...EXISTEN MODELOS QUE, BASANDOSE EN EL POTENCIAL ION-ION Y TOMANDO EN CUENTA LOS PROCESOS DISIPATIVOS QUE OCURREN DURANTE LA COLISION, HAN LOGRADO EXPLICAR BIEN EL PROCESO DE FUSION EN CUANTO A SU DEPENDENCIA GRUESA CON LA ENERGIA. SIN EMBARGO, FENOMENOS COMO LAS OSCILACIONES ANTES MENCIONADAS CAEN FUERA DEL ALCANCE DE ESTOS MODELOS Y CARECEN AUN DE EXPLICACION COMPLETA. ES ENTONCES DE GRAN INTERES DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LA MAYOR CANTIDAD DE INFORMACION POSIBLE AL RESPECTO, CON EL FIN DE APROTAR DATOS QUE CONTRIBUYAN AL DESARROLLO DE UNA EXPLICACION TEORICA CONSISTENTE DEL FENOMENO..."

I. OTRO ACELERADOR (TANDEM DE NOTRE DAME) EN FISICA NUCLEAR

C.P. DRA. ORTIZ

INDICE POR AUTORES

La recuperación es por apellidos de autores y coautores, el índice esta ordenado alfabéticamente y contiene el número asignado para cada ficha por medio del cual se puede remitir al artículo que se desea consultar

Indice por autores

Base de datos TAFE



ABRIOLA, D.
051

ADEM, E.
005, 102, 115, 142, 151, 160, 177,
185, 192, 183, 194, 195, 196, 197,
198, 204, 205, 210, 211, 215,
216, 300

AGUILERA, E.
024

**AJZENBERG-SELOVE
F.**
056

ALBA, F.
002, 007, 012, 017, 018, 030,
065, 062, 064, 071, 072, 089,
096, 164, 190, 191, 199, 234

ALBA, R.
006

ALBARRAN, J.L.
205

ALBISTON, C.R.

ANDRADE, E.
005, 011, 015, 019, 021, 024,
075, 080, 082, 093, 99, 100,
104, 110, 114, 117, 121, 122, 130,
140, 143, 179, 181, 184, 200, 212,
214

APATIGA, L.M.
184

ARGAN, P.
164

**ARRIOLA
MEDELLIN, A.M**
260

ARRIOLA, A.
106

ASOMOZA, R.
118, 178, 180

AUDIT, G.
164

AVALOS BORJA, M.
185, 204, 215

AYALA, A.
050

**BELMONT
MORENO, E. J.M.S.**
246

BELMONT, E.
184

**BELMONT-MORENO,
E.**
047, 049, 051, 070, 091

BELOTE, T.A.
090

BERNARD, D.L.
066

BERTHIER, B.
138

BIEGERT, E.K.
099, 100

BIGGERSTAFF, J.A.
042

BIN, M.
208

BINI, M.
191

BRODY, T.A.
053, 054

BUCHANAN, J.A.
078

BUECHNER, W.W.
067, 068, 069, 090, 061, 063,
065, 066, 067, 079

BUENERD, M.
025, 036, 070, 111, 126, 127, 135

BUENFIL, A.E.
120, 174, 206

BURILLO, G.
204, 215, 218



CAHILL, T.A.
186

CALVILLO, J.
003, 003, 097

CANSECO, C.
010

INDICE POR PALABRAS DEL TITULO

Está compuesto por cada una de las palabras que conformar el
título

Indice por palabras del título

Base de datos TAFE

<p>ABOVE 077</p> <p>ABSOLUTE 057, 066</p> <p>ABSOLUTO 069</p> <p>ABSOLUTOS 254</p> <p>ABSORCION 064, 295</p> <p>ABSORPTION 131</p> <p>ACCELERATED 206</p> <p>ACCELERATOR 089, 179, 182, 200</p> <p>ACCELERATORS 214</p> <p>ACELERADOR 006, 096, 097, 191, 228, 245, 250, 252, 259, 265, 321</p> <p>ACELERADORES 012, 015</p> <p>ACELERADOS 193</p> <p>ACCELERATED</p>	<p>ALIMENTOS 263</p> <p>ALLOY 154</p> <p>ALMACENADO 194</p> <p>ALTA 255, 279, 289, 309</p> <p>ALTAS 222</p> <p>AMBIENTE 273</p> <p>AMBIGUITIES 048</p> <p>AMINOACIDOS 198</p> <p>AMORPHOUS 118</p> <p>AMPLIACION 278</p> <p>AMPLIFICACION 282</p> <p>AMPLIO 009</p> <p>ANALISIS 002, 072, 231, 232, 241, 270, 286, 309, 317, 318, 319, 320</p> <p>ANALITICA</p>	<p>APLICACIONES 241, 276</p> <p>Ar 093</p> <p>ARQUITECTURA 098</p> <p>ARRAY 116</p> <p>ASIGNACION 085</p> <p>ASOCIADO 252</p> <p>ASSIGNMENTS 064</p> <p>ASTROFISICA 312</p> <p>ATENUACION 307</p> <p>ATMOSFERA 290</p> <p>ATMOSPHERIC 158</p> <p>ATOMS 216, 222</p> <p>Au 040, 059, 150</p> <p>AUGER 152, 168</p>	<p>BARRENADOR 196</p> <p>BARRERA 257, 282</p> <p>BARRIER 061</p> <p>BASE 008, 237, 243</p> <p>BASICA 251</p> <p>Be 038, 081, 238</p> <p>BEAM 168, 181, 189</p> <p>BEAMS 136</p> <p>BETWEEN 029, 042, 105, 150, 172</p> <p>BeY 296</p> <p>Bi 111, 233</p> <p>BINARY 172</p> <p>BLANCO 244</p> <p>BLANCOS 253</p> <p>BLINDAJE</p>
--	---	---	--

INDICE TEMATICO REPRESENTANDO EL ACELERADOR EMPLEADO

Está representado por el instrumento empleado en cada artículo
y tesis, ejemplo

CICLOTRON DE SACLAY, FRANCIA EN FISICA NUCLEAR



Acelerador extranjero empleado



Area que lo utilizó

Indice temático representando el acelerador empleado

Base de datos TAFE



**ACELERADOR DEL
AREA MEDICA EN
DOSIMETRIA DE LA
RADIACION**
288, 321

**ACELERADOR DE
LA UNIVERSIDAD
DE DAVIES EN
RADIACION EN
MATERIA**
094

**ACELERADOR DE
BUENOS AIRES,
ARGENTINA EN
FISICA NUCLEAR**

**COLISIONES
ATOMICAS**
101, 216

**ACELERADOR
TAMU EN FISICA
NUCLEAR**
231

**ACELERADOR VAN
DE GRAAFF (0.5
MeV) EN
INSTRUMENTACION**
089, 250

**ACELERADOR VAN
DE GRAAFF (0.7
MeV) EN FISICA
NUCLEAR**
080, 129, 276, 294, 312

005, 064, 072, 082, 102, 113,
151, 168, 177, 185, 192, 194, 195,
196, 197, 198, 204, 205, 210,
211, 215, 218, 246, 255, 263,
264, 265, 268, 270, 282, 284,
291, 295, 300, 303, 304

**ACELERADOR VAN
DE GRAAFF DE 3.0
MeV. UNIV.
SUSSEX,
INGLATERRA EN
RADIACION EN
MATERIA**
165, 171

**ACELERADOR VAN
DE GRAAFF (5.5
MeV) EN
INSTRUMENTACION**
179

**CICLOTRON DE
OAK RIDGE EN
FISICA NUCLEAR**
107, 108, 110, 112, 119, 123, 130,
308

025, 042, 048, 146, 156, 157,
158, 159

**CICLOTRON DE
SACLAY, FRANCIA
EN FISICA NUCLEAR**
208

**CICLOTRON TAM.
TEXAS EN
DOSIMETRIA DE LA
RADIACION**
248

**CICLOTRON TAM.
TEXAS EN FISICA**

INDICE DE DESCRIPTORES POR TIPO DE ACELERADOR

La recuperación es por el tipo o nombre del acelerador. Para el caso de los aceleradores del IFUNAM, únicamente aparece la capacidad, cuando son aceleradores extranjeros sólo se presente el nombre.

Indice de descriptores por tipo de acelerador

Base de datos TAFE

0.5 MeV

089, 250

0.7 MeV

004, 021, 022, 080, 082, 093,
103, 118, 121, 128, 129, 133, 136,
137, 143, 152, 153, 154, 166, 167,
170, 172, 173, 176, 178, 180, 182,
183, 188, 200, 207, 213, 225,
226, 232, 242, 259, 266, 272,
273, 274, 275, 276, 277, 278,
281, 283, 286, 287, 293.

304, 307, 309, 311, 312, 313,
314, 316, 318, 319, 320

2.0 MeV

003, 008, 014, 015, 016, 027,
018, 020, 030, 052, 054, 055,
062, 064, 071, 072, 074, 075,
076, 077, 085, 084, 085, 086,
092, 102, 113, 120, 124, 125, 142,
151, 158, 174, 177, 185, 191, 192,
193, 194, 196, 196, 197, 198,
204, 205, 206, 209, 210, 211,
215, 218, 227, 228, 229, 233,
234, 235, 236, 237, 238, 239,
241, 243, 245, 246, 247, 249,
253, 263, 264, 265, 268, 270,
279, 282, 284, 291, 295, 296,
297, 300, 301, 303, 304

5.5 MeV

005, 082, 093, 179, 181, 184,
212, 214

A

AREA MEDICA
288, 321

CICLOTRON DE BERKELEY

023, 026, 027, 028, 029, 032,
033, 035, 040, 043, 045, 052,
073, 111, 116, 126, 127, 131, 132,
134, 135, 138, 145, 147, 148, 149,
150, 157, 160, 161, 162, 175, 183,
189, 217, 280, 315

CICLOTRON DE OAK RIDGE

025, 042, 048, 146, 156, 157,
158, 159, 107, 108, 110, 112, 119,
123, 130, 308

CICLOTRON DE SACLAY, FRANCIA

208

CICLOTRON DE TEXAS

047, 049, 050, 091, 292

CICLOTRON I.S.N. DE GIRENOBLE, FRANCIA

039

CICLOTRON TAMU, USA

163

CNEN

267, 277

CUERNAVACA

201, 202, 203, 219, 220, 221,
222, 223, 224

LINEAL. LOS ALAMOS, NUEVO MEXICO

078

M

MIT

056, 057, 058, 059, 060, 061,
063, 065, 066, 067, 079, 081,
090, 305

O

OAK RIDGE

101, 216

P

PELLETRON DE SAO PAULO, BRASIL

038

R

RICE

011, 013, 019, 027, 088, 099,
100, 104, 114, 117, 122

TANDEM DE SACLAY, FRANCIA

158

TANDEM DEL ININ

200

TANDEM TANDAR, ARGENTINA

051

TANDEM, SALAZAR

310

U

UNIVERSIDAD DE DAVIS

094

V

VAN DE GRAFF DE 3.0 MeV, UNIV.

SUSSEX,
INGLATERRA
165, 171

Capítulo 4

LA PRODUCCION BIBLIOGRAFICA SOBRE ACELERADORES DE PARTICULAS DEL INSTITUTO DE FISICA

La producción desarrollada a lo largo de cuatro décadas por el departamento de Física Experimental es importante debido a que se manejan diversos factores, uno de los cuales es el histórico, pues es aquí donde se comienza a desarrollar investigación a partir de 1952, en los instrumentos denominados Aceleradores de Partículas, siendo los del Ifunam los primeros en America Latina.

La producción desarrollada es muy vasta por lo que surgió en uno de los investigadores la inquietud por reunirlos y así elaborar una obra de consulta, la cual se pudiera ir actualizando.

Como se mencionó en un principio para la reunión de la información que contendría este estudio, se seleccionaron solo los trabajos publicados de manera completa, descartándose los trabajos realizados en congresos, mesas redondas,

etc., debido a que éstos suelen aparecer resumidos, el período que se abarca es de 1952 a 1992. Una vez delimitados se procuró incluir todos los trabajos realizados en período por lo que se consultaron informes de la UNAM y del departamento, curriculum vitae de todos los investigadores, así como el trabajo desarrollado anteriormente por el Dr. Angel Dacal, investigador del departamento.

Cuando se tuvo el material ya seleccionado se ordenó dentro de la denominada bibliografía enumerativa por tema, y a su vez el material reunido se capturó en una base de datos utilizando el sistema Microisis.

4.1 RESULTADOS Y DISCUSION

Como se mencionó en un principio la muestra consistió en 322 documentos, 225 artículos y 97 tesis (*gráfica 1*); el período estudiado abarcó de 1952 a 1992, es decir, 40 años.

De esta muestra, es interesante hacer notar que 177 de los trabajos incluidos fueron realizados con aceleradores del Instituto y 145 con aceleradores del extranjero. (*gráfica 2*)

De las 5 áreas que conforman el Departamento la más productiva fue Física Nuclear, (esto se debe a que fue la primera en crearse cuando surgió el Instituto, mientras que las demás han ido apareciendo con el paso del tiempo) le siguen Radiación en Materia, Instrumentación, Dosimetría de la Radiación y por último Colisiones Atómicas (*gráfica 3*), esto es independientemente del acelerador empleado.

Los cuarenta años se dividieron en 4 períodos : 1952-1962, 1963-1972, 1973-1982 y 1983-1992, siendo el más productivo de 1983 a 1992. (*gráfica 4*)

Se estudió cada una de las áreas así como la productividad de las mismas en cada década; los resultados obtenidos muestran lo siguiente:

En Física Nuclear el período más productivo fué de 1973 a 1982. (*gráfica 5*)

Radiación en Materia período más productivo, 1983 a 1992. (*gráfica 6*)

Dosimetría de la Radiación de 1983 a 1992. (*gráfica 7*)

Instrumentación de 1963 a 1972. (*gráfica 8*)

En cuanto a la productividad con cada uno de los aceleradores del Instituto, se obtuvo que los más empleados fueron el V. de G. de 2.0 MeV y el 0.7 MeV (primeros instrumentos con que contó el IFUNAM) le sigue el Dinamitrón, el 5.5 MeV y por último el 0.5 MeV, la productividad con este instrumento fue muy breve debido a que fue desarmado y sustituido por el V. de G. de 0.7 MeV (*gráfica 9*)

Para mostrar la productividad con cada uno de los aceleradores del Instituto y áreas en que han sido empleados, se ordenaron de acuerdo a la capacidad de cada acelerador, por lo que :

El V. de G. de 0.7 MeV, ha sido empleado principalmente por Radiación en Materia (*gráfica 10*) esta misma área ha empleado tanto el V. de G. de 2.0 MeV (*gráfica 11*) así como el V. de G. de 5.5 MeV (*gráfica 12*)

En cuanto al Dinamitrón, el área que más lo ha empleado es Instrumentación (*gráfica 13*) esta misma área empleo el V. de G. de 0.5 MeV, sin embargo no se incluye en las gráficas debido a que son 2 trabajos los que aparecen en este estudio.

También se estudiaron por separado cada uno de los tipos de trabajos incluidos en este estudio, es decir, las tesis y los artículos, lo cual arrojó los siguientes resultados:

TESIS

El acelerador más empleado para la realización de trabajos de tesis fue el V. de G. de 2.0 MeV. (*gráfica 14*)

Por década y área se obtuvo que:

Radiación en Materia empleó el V. de G. de 0.7 MeV en el período comprendido de 1983 a 1992. (*gráfica 15*) y el V. de G. de 2.0 MeV en la década de 1973 a 1982. (*gráfica 16*)

Instrumentación con el Dinamitrón en el período comprendido de 1963 a 1972. (*gráfica 17*)

ARTICULOS

La mayor cantidad de trabajos para la publicación de artículos, realizados con aceleradores, se realizó con el V. de G. de 2.0 MeV. (*gráfica 18*)

En cuanto al área, acelerador y década más productiva se obtuvo que:

Radiación en Materia empleó el V. de G. de 0.7 MeV en el período comprendido de 1983 a 1992. (*gráfica 19*), ésta misma área utilizó el V. de G. de 2.0 MeV en el período de 1983 a 1992 (*gráfica 20*) así como el V. de G. de 5.5 MeV, en la década de 1983 a 1992. (*gráfica 21*)

Y el Dinamitrón fué empleado principalmente por Instrumentación de 1973 a 1982. (*gráfica 22*)

Uno de los tópicos de interés fué el relacionado con la publicación en revistas internacionales y nacionales, se obtuvo que las 5 revistas en que principalmente se ha publicado son:

Revista Mexicana de Física, Physical Review, Nuclear Instruments and Methods, Nuclear Physics, Notas de Física, así como en otras. (*gráfica 23*)

De las áreas que más han publicado en cada una de éstas revistas se obtuvo que:

Física Nuclear ha publicado tanto en la *Revista Mexicana de Física* (*gráfica 24*) como en *Physical Review*. (*gráfica 25*)

Radiación en Materia en *Nuclear Instruments and Methods*. (*gráfica 26*)

En lo que respecta a *Nuclear Physics* y *Notas de Física*, el área que ha publicado en éstas es Física Nuclear. (*gráfica 27*)

El número de trabajos publicados por décadas y dentro de cada área en la *Revista Mexicana de Física*, muestra que Física Nuclear, tuvo mayor número de artículos de 1952 a 1962, Radiación en Materia de 1983 a 1992, Instrumentación de 1963 a 1972. (*gráfica 28*)

Por lo que respecta a *Physical Review*, Física Nuclear ha tenido mayor cantidad de trabajos en esta revista de 1983 a 1992. (*gráfica 29*)

En *Nuclear Instruments and Methods*, Radiación en Materia en la década de 1983 a 1992. (*gráfica 30*)

ACELERADORES DEL EXTRANJERO

Por último, otro punto de interés fué el relacionado con la producción en aceleradores extranjeros, lo cual arrojó los siguientes resultados:

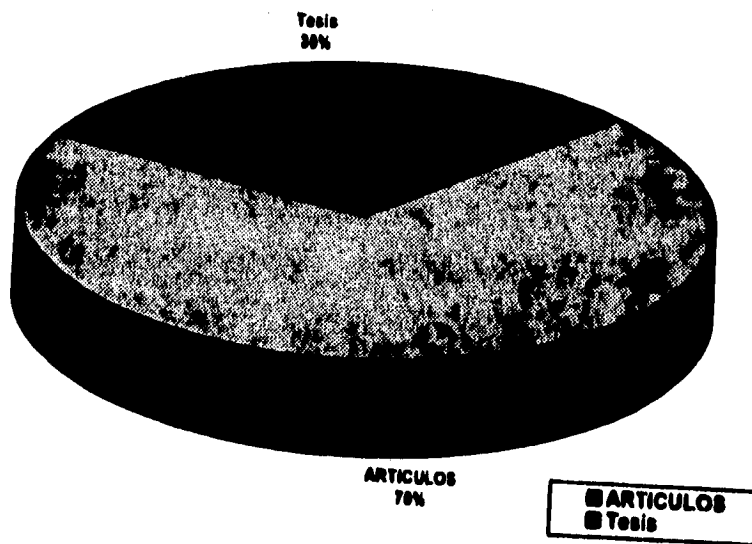
De los 322 trabajos con aceleradores, 145 son con instrumentos del extranjero, es decir, se trabajó en 32 diferentes aceleradores, de los cuales predominan los realizados en el Ciclotrón de Berkeley, Ciclotrón de Oak Ridge, MIT, RICE y Tandem CNEN. (gráfica 31)

Como anteriormente se mencionó los trabajos seleccionados sólo representan la productividad en base a la experimentación; los trabajos teóricos y la producción que se vaya desarrollando en años subsecuentes al período aquí delimitado se hará mas adelante.

Para que este proceso se pueda llevar a cabo, la base de datos desarrollada denominada TAFE, en el sistema Microsis versión 3.0, proporciona esta alternativa.

ARTÍCULOS Y TESIS PUBLICADOS EN EL PERIODO

1952-1992

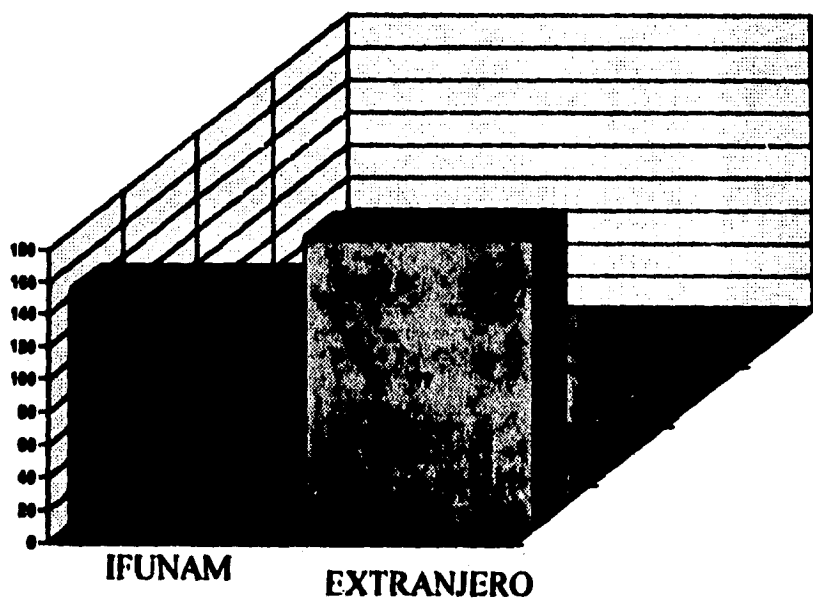


GRÁFICA I:

La muestra consistió en 225 artículos y 97 tesis, esto es, se trabajó con un total de 322 trabajos.

PRODUCCIÓN CON ACELERADORES DEL INSTITUTO Y EXTRANJEROS EN EL PERIODO

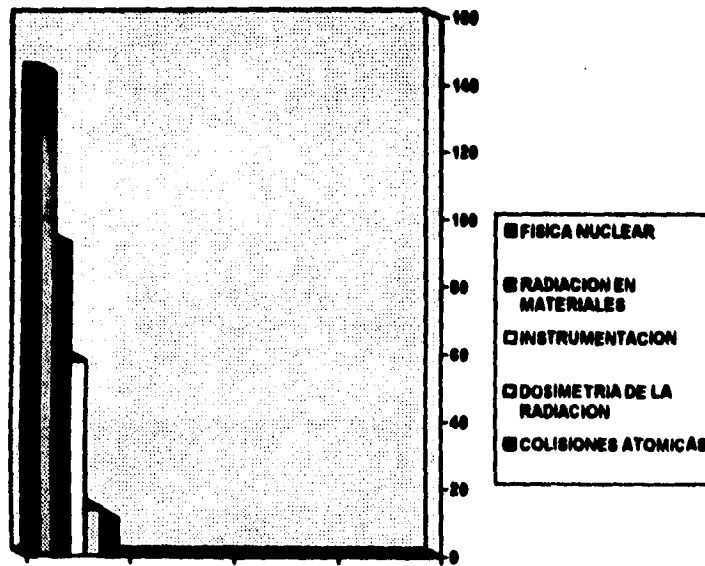
1952-1992



GRÁFICA 2:

ÁREA MÁS PRODUCTIVA INDEPENDIENTE DEL ACELERADOR EMPLEADO

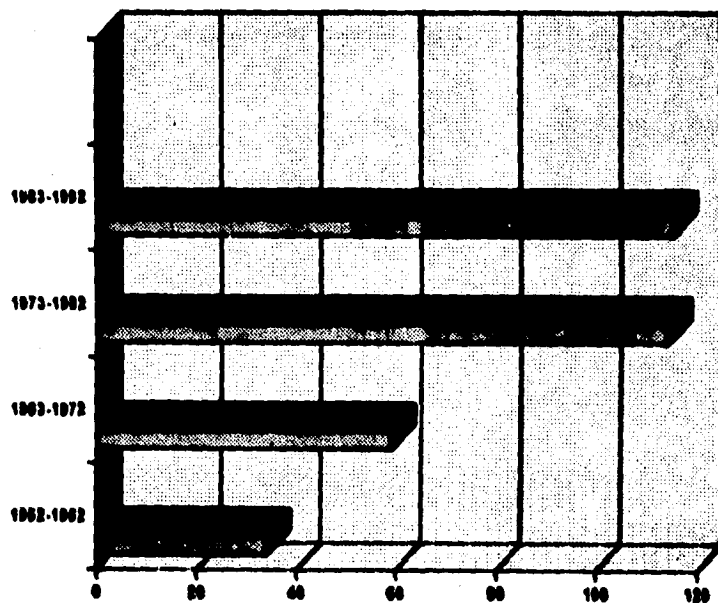
1952-1992



GRÁFICA 3:

PERIODO MÁS PRODUCTIVO EN EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

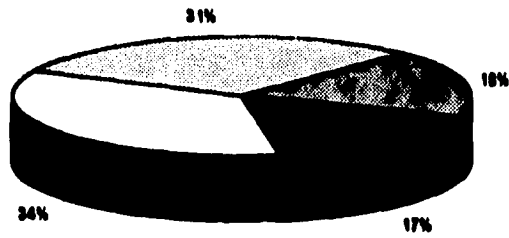
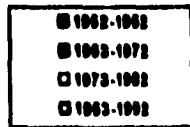
1952-1992



GRÁFICA 4:

PERIODO MÁS PRODUCTIVO EN FÍSICA NUCLEAR

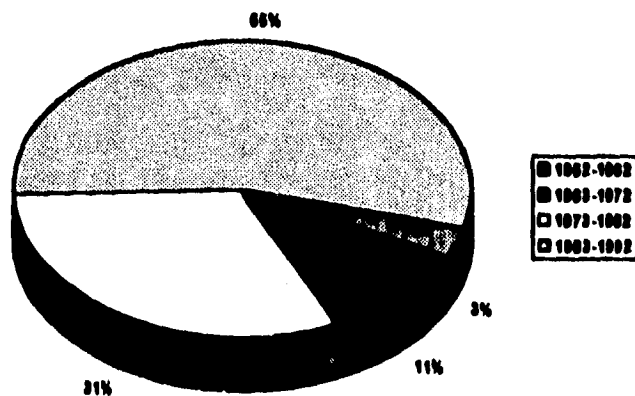
1952-1992



GRÁFICA 5:

PERIODO MÁS PRODUCTIVO EN RADIACIÓN EN MATERIA

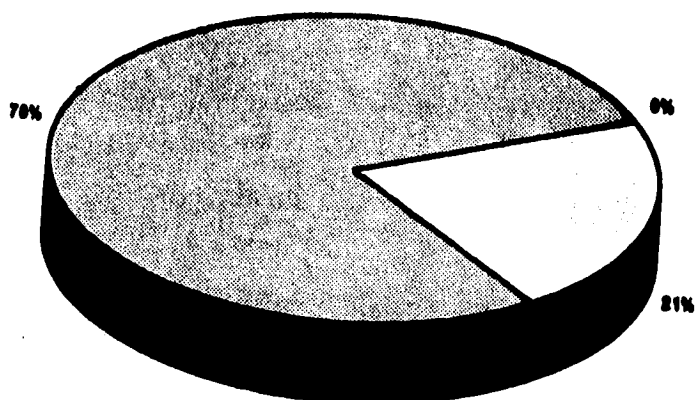
1952-1992



GRÁFICA 6:

PERIODO MÁS PRODUCTIVO EN DOSIMETRÍA DE LA RADIACIÓN

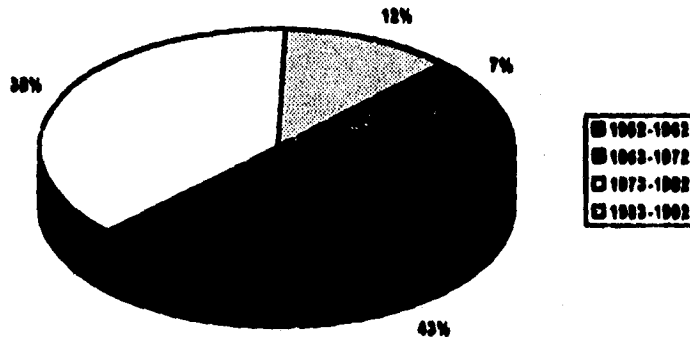
1952-1992



GRÁFICA 7:

PERIODO MÁS PRODUCTIVO EN INSTRUMENTACIÓN

1952-1992

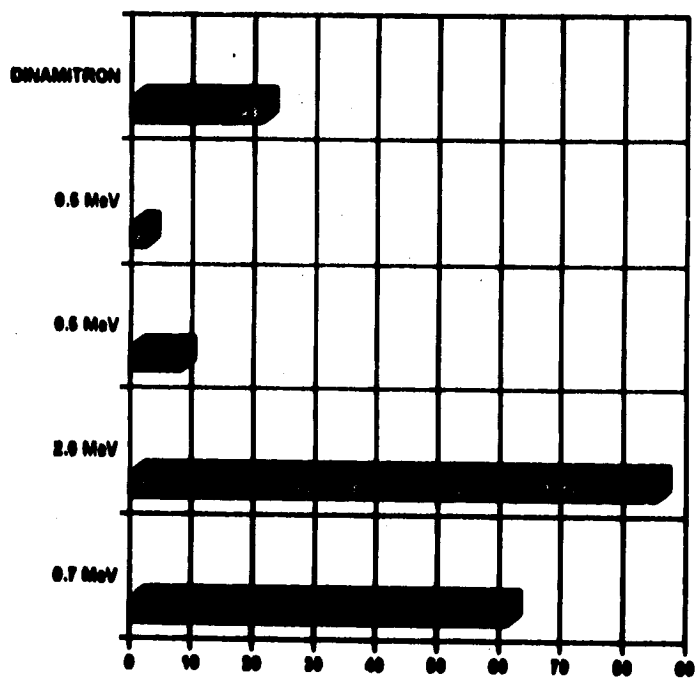


GRÁFICA 8:

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

PRODUCCIÓN CON ACELERADORES DEL INSTITUTO Y EXTRANJEROS EN EL PERIODO

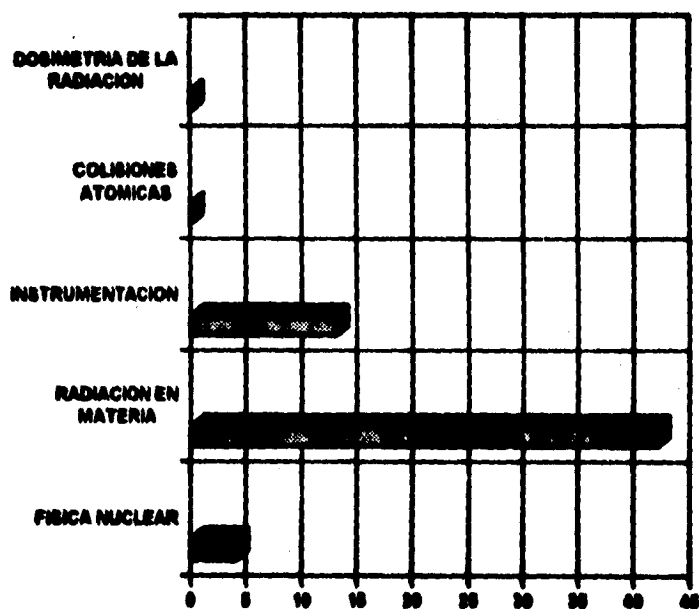
1952-1992



GRÁFICA 9:

PRODUCCIÓN CON EL ACELERADOR *0.7 MeV* EN CADA ÁREA

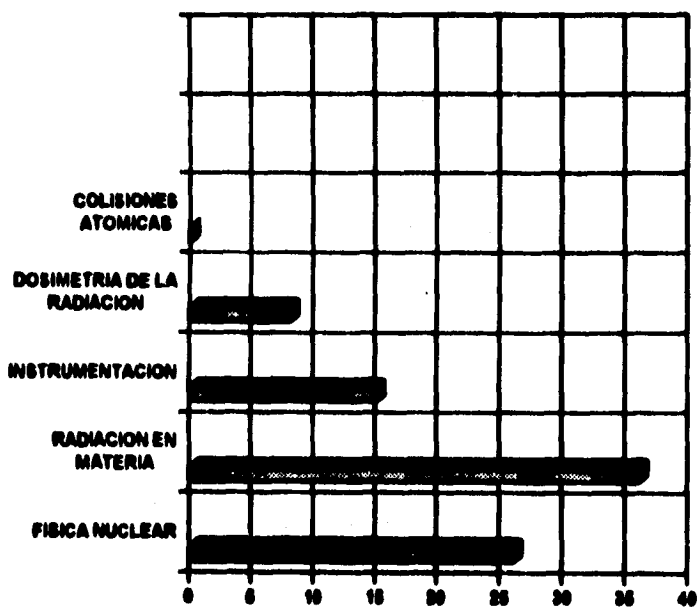
1952-1992



GRÁFICA 10:

PRODUCCIÓN CON EL ACELERADOR 2.0 *MeV* EN CADA ÁREA

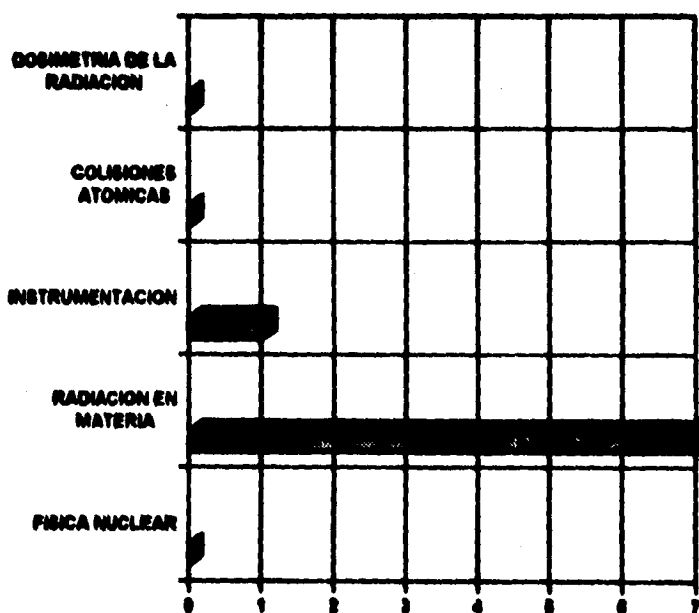
1952-1992



GRÁFICA 11:

PRODUCCIÓN CON EL ACELERADOR 5.5 MeV EN CADA ÁREA

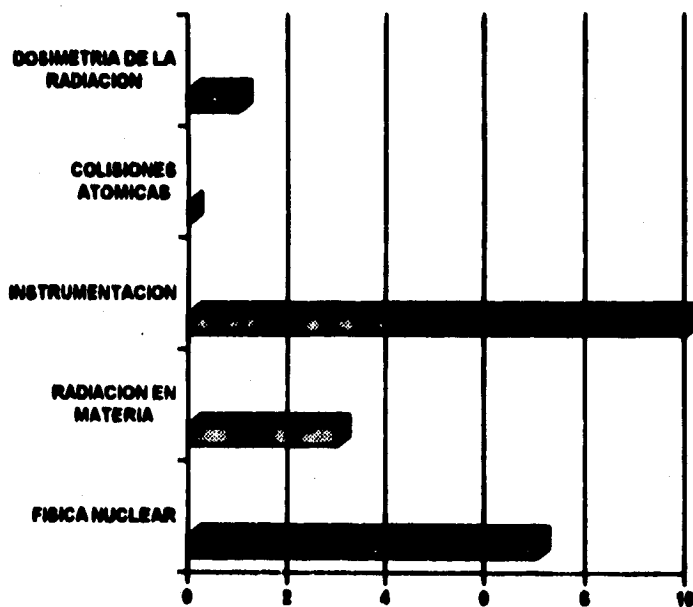
1952-1992



GRÁFICA 12:

PRODUCCIÓN CON DINAMITRON EN CADA ÁREA

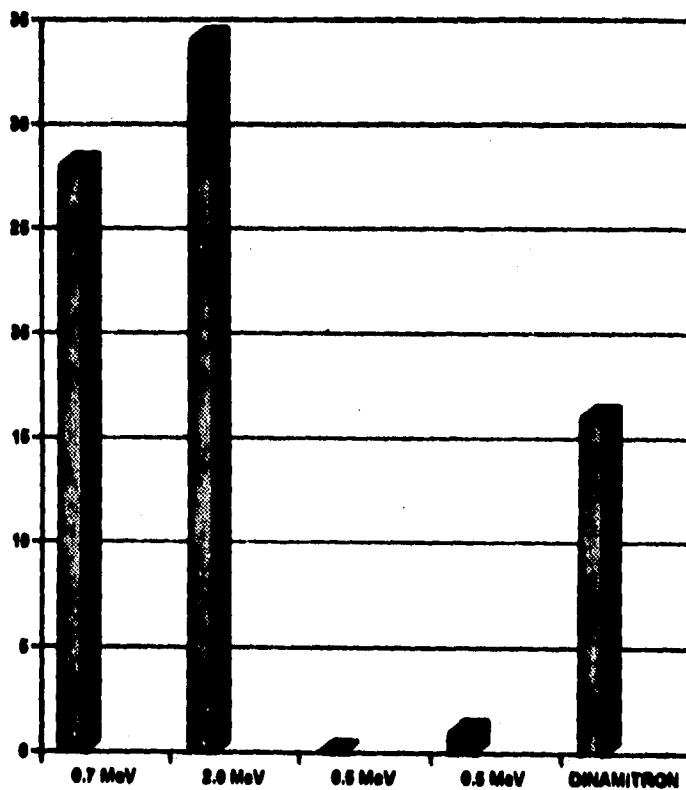
1952-1992



GRÁFICA 13:

PRODUCCIÓN TOTAL DE *TESIS* CON CADA ACELERADOR

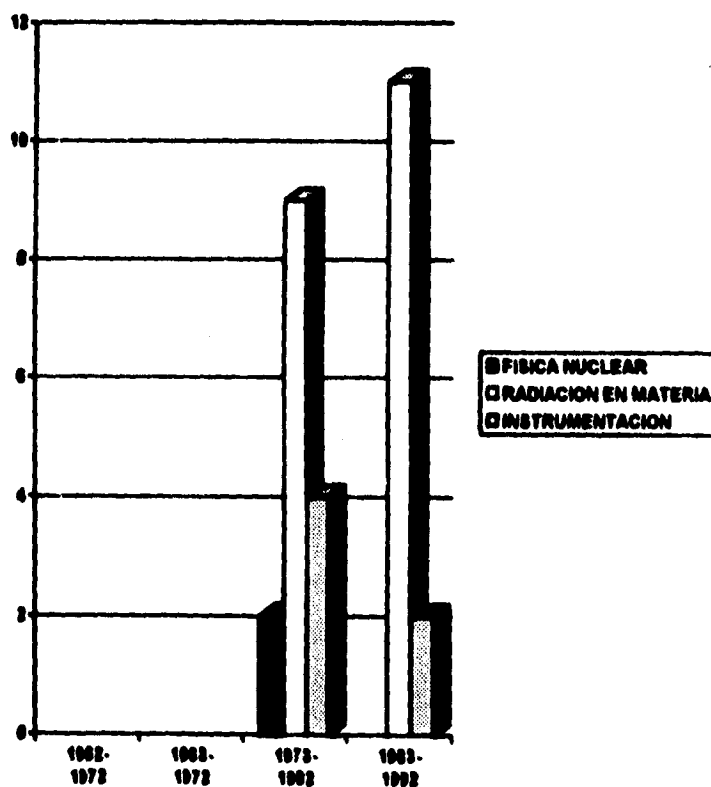
1992-1992



GRÁFICA 14:

**NÚMERO DE *TESIS* REALIZADAS EN CADA
ÁREA Y QUE EMPLEARON
EL ACELERADOR
*V. de G. de 0.7 MeV***

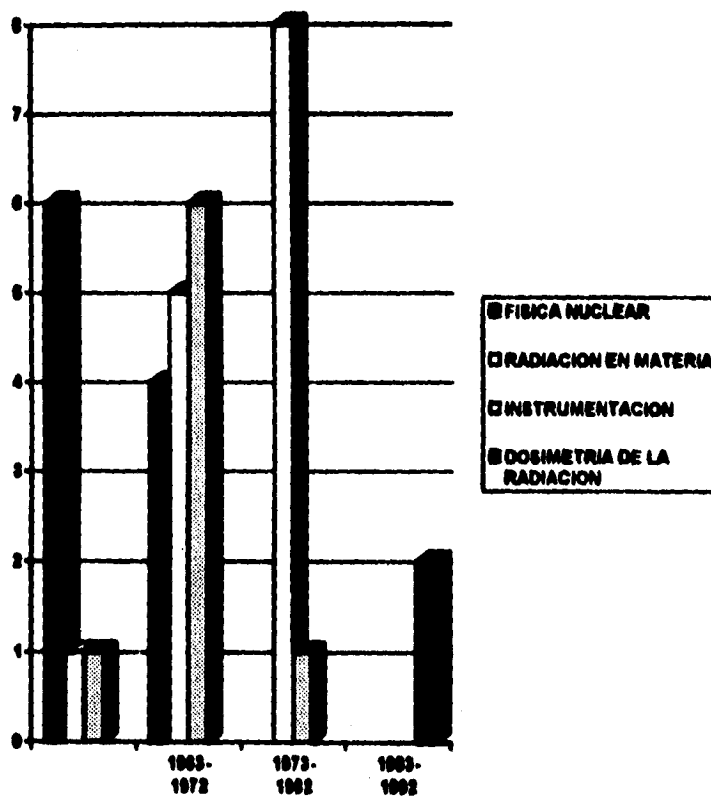
1952-1992



GRÁFICA 15:

**NÚMERO DE TESIS REALIZADAS EN CADA
ÁREA Y QUE EMPLEARON EL ACELERADOR
V. de G. de 2.0 MeV**

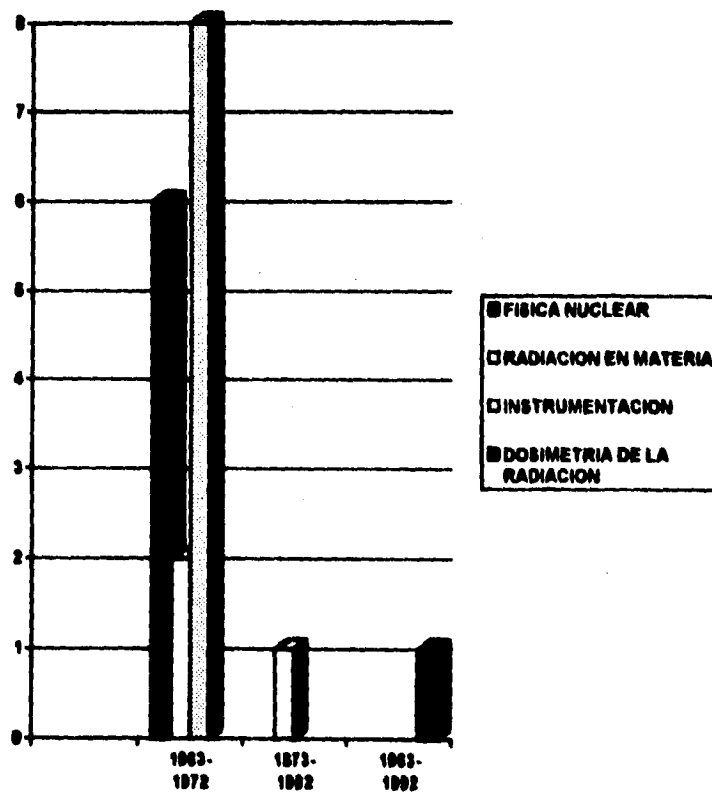
1952-1992



GRÁFICA 16:

NÚMERO DE *TESIS* REALIZADAS EN CADA ÁREA Y QUE EMPLEARON EN EL DINAMITRON

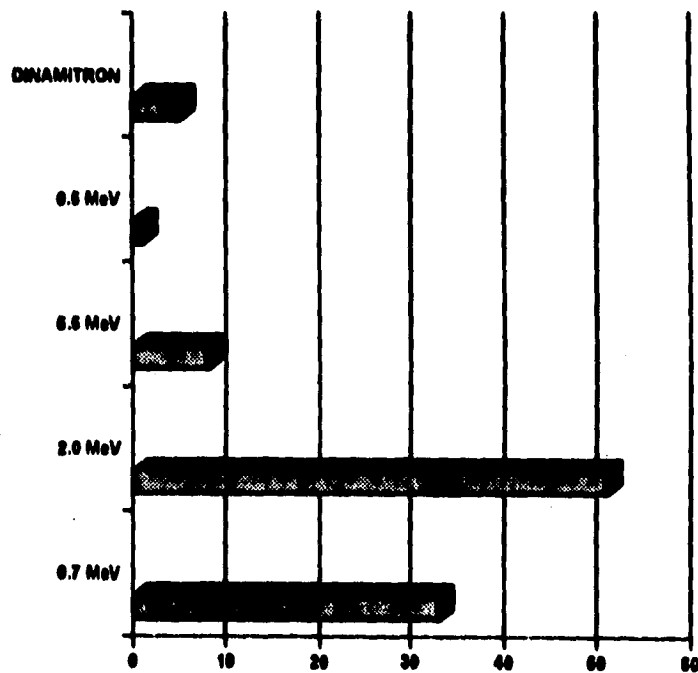
1952-1992



GRÁFICA 17:

PRODUCCIÓN TOTAL DE ARTÍCULOS CON CADA ACELERADOR

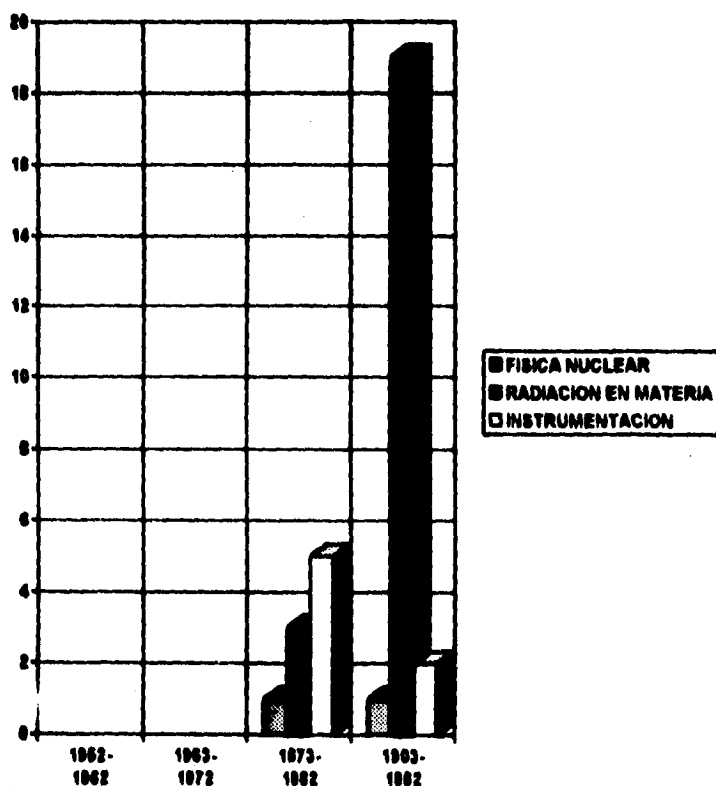
1952-1992



GRÁFICA 18:

**NÚMERO DE ARTÍCULOS REALIZADOS EN
CADA ÁREA Y QUE EMPLEARON
*V. de G. de 0.7 MeV***

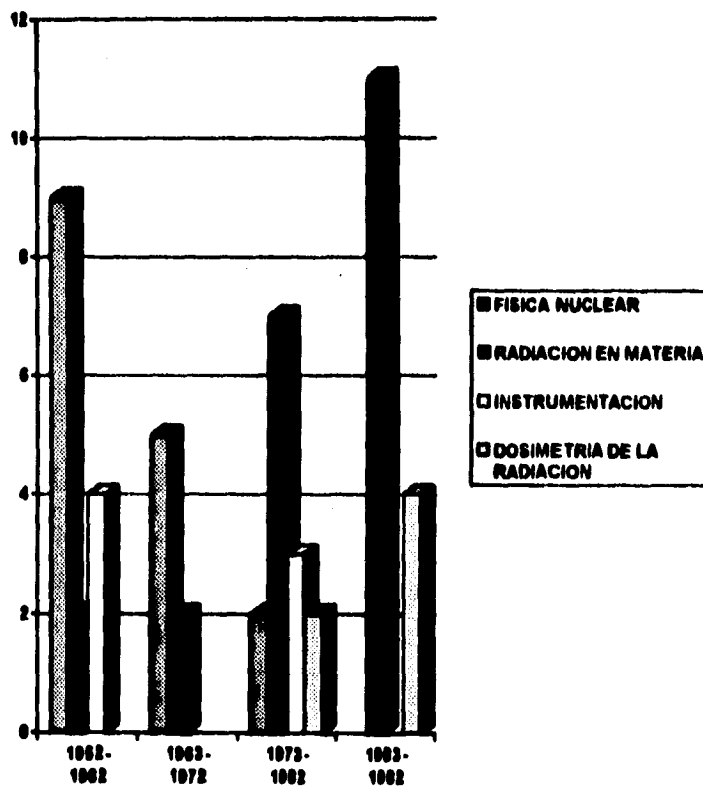
1952-1992



GRAFICA 19:

**NÚMERO DE ARTICULOS REALIZADOS EN
CADA ÁREA Y QUE EMPLEARON
*V. de G. de 2.0 MeV***

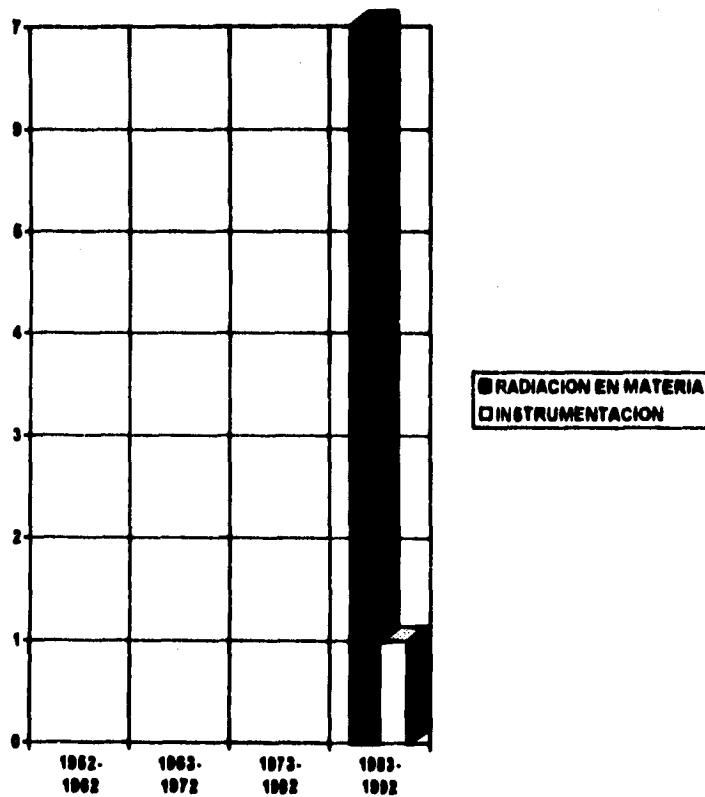
1952-1992



GRAFICA 20:

**NÚMERO DE ARTICULOS REALIZADOS EN
CADA AREA Y QUE EMPLEARON
*V. de G. de 5.5 MeV***

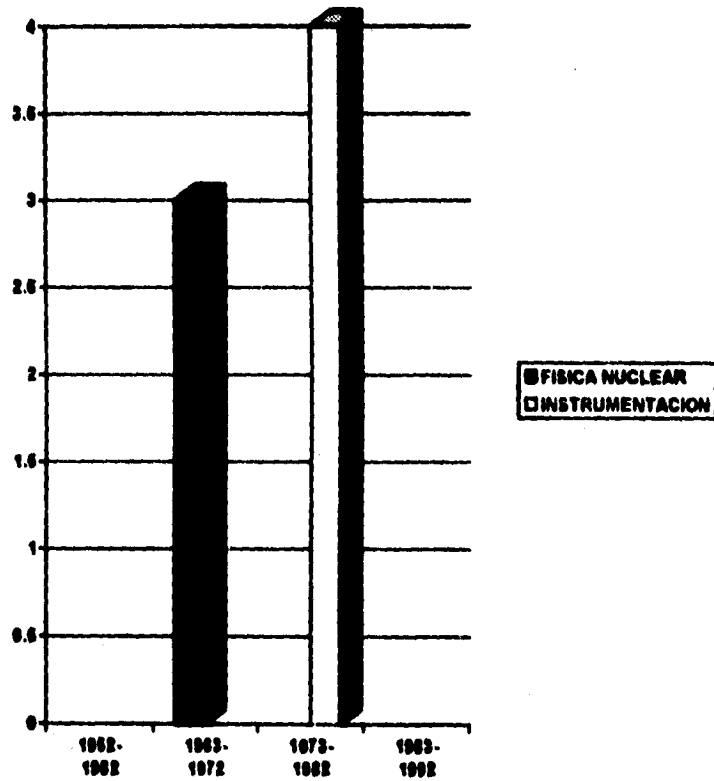
1952-1992



GRAFICA 21:

NÚMERO DE ARTÍCULOS REALIZADOS EN CADA ÁREA Y QUE EMPLEARON EL DINAMITRON

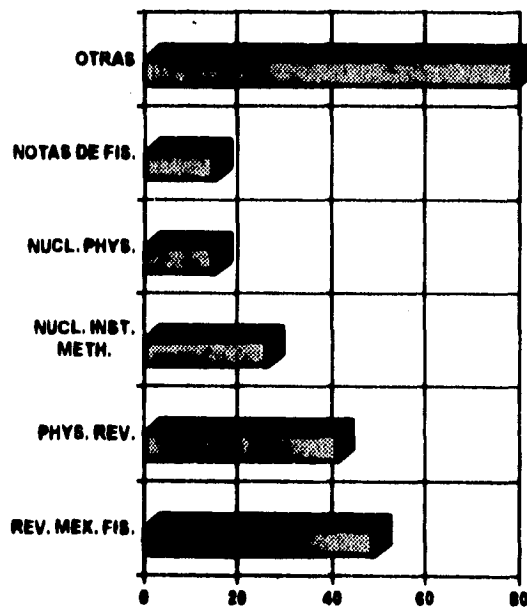
1952-1992



GRÁFICA 22:

**NÚMERO DE *TRABAJOS*
PUBLICADOS EN REVISTAS
NACIONALES E INTERNACIONALES**

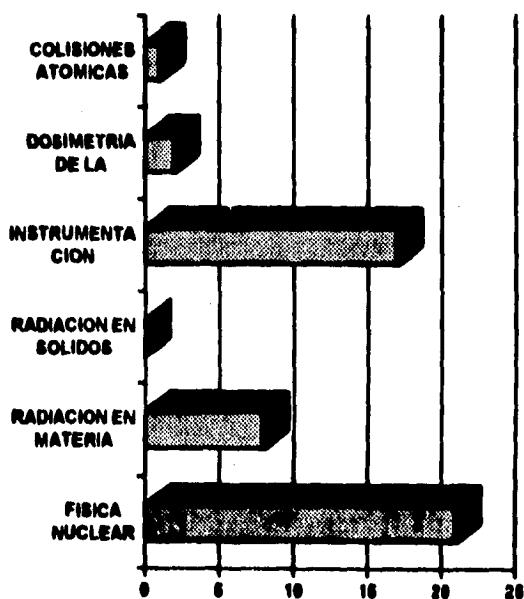
1952-1992



GRÁFICA 23:

TRABAJOS PUBLICADOS EN LA *REVISTA MEXICANA DE FÍSICA*

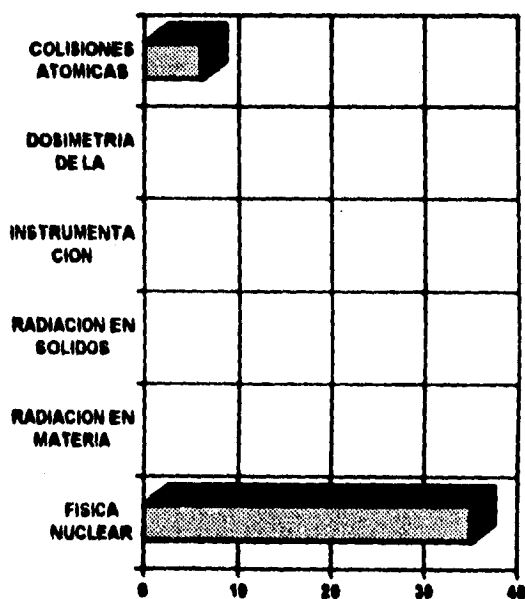
1952-1992



GRÁFICA 24:

TRABAJOS PUBLICADOS EN *PHYSICAL REVIEW*

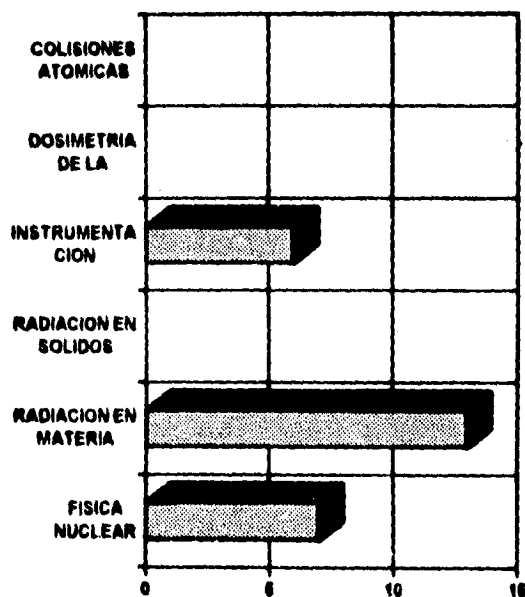
1952-1992



GRÁFICA 25:

TRABAJOS PUBLICADOS EN NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS

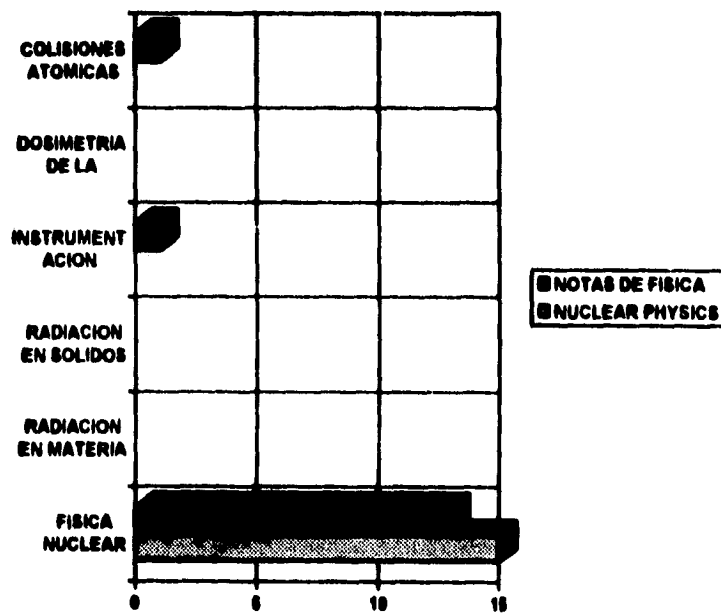
1952-1992



GRÁFICA 26:

TRABAJOS PUBLICADOS EN NUCLEAR PHYSICS Y NOTAS DE FÍSICA

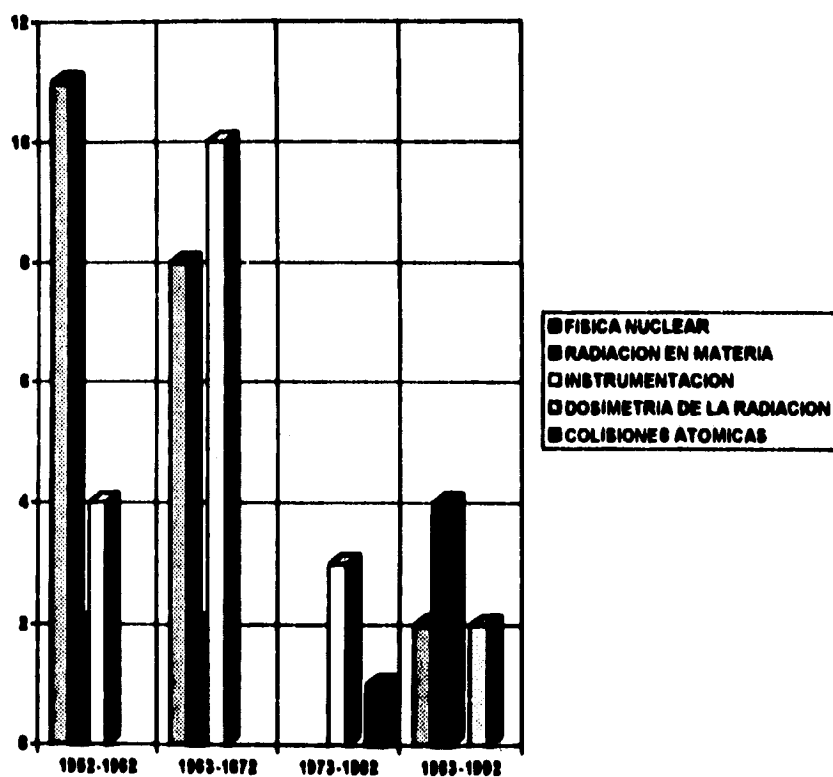
1952-1992



GRÁFICA 27:

NÚMERO DE TRABAJOS PUBLICADOS EN LA REVISTA MEXICANA DE FÍSICA EN CADA ÁREA

1952-1992



GRÁFICA 28:

NÚMERO DE TRABAJOS PUBLICADOS EN *PHYSICAL REVIEW* EN CADA ÁREA

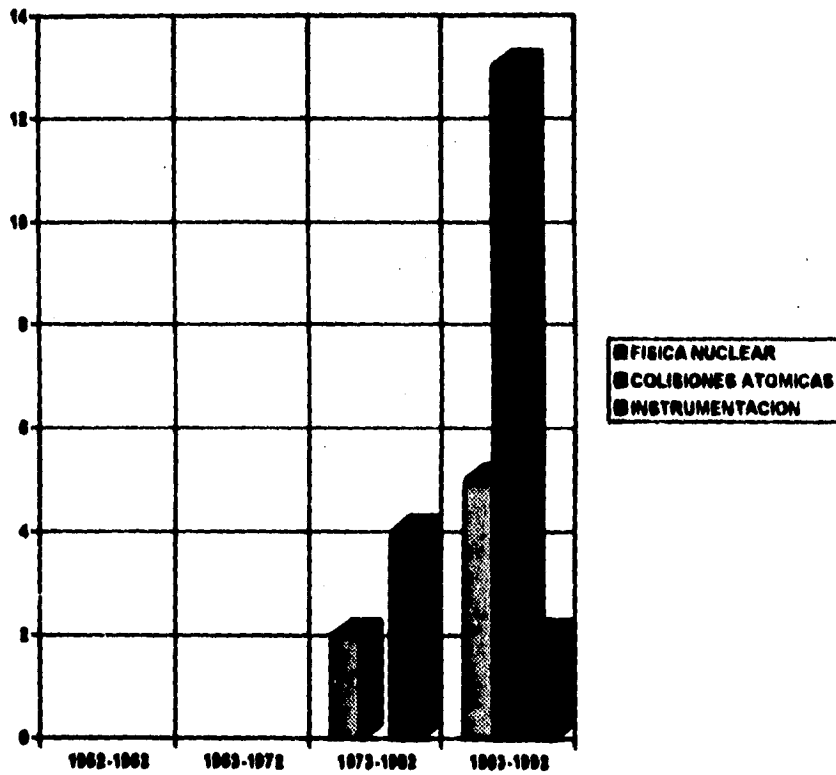
1952-1992



GRÁFICA 29:

NÚMERO DE TRABAJOS PUBLICADOS EN *NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS* EN CADA ÁREA

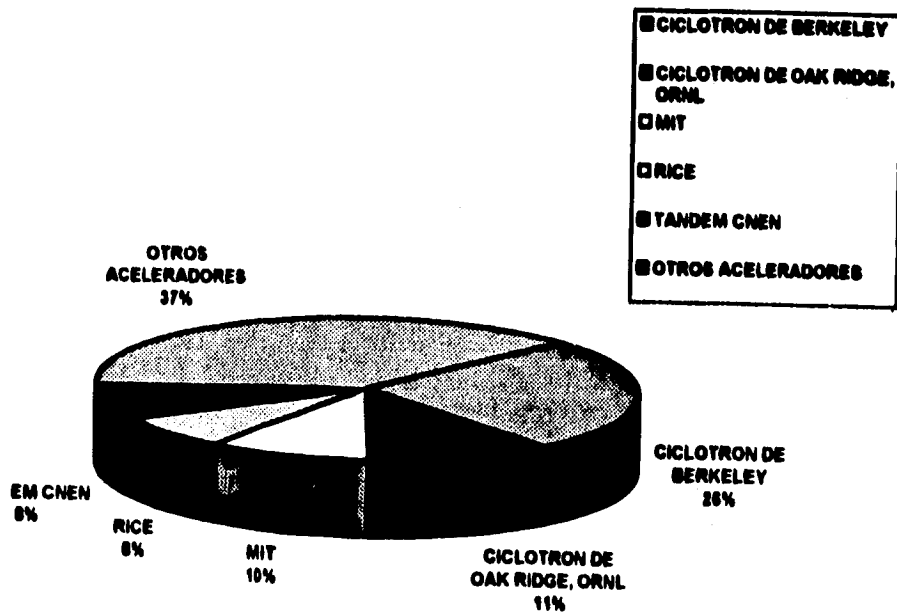
1952-1992



GRÁFICA 30:

NÚMERO DE TRABAJOS PUBLICADOS EN ACELERADORES EXTRANJEROS

1952-1992



GRÁFICA 31:

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente estudio, quedan de manifiesto puntos importantes, tanto para la bibliotecología como para la física, esto puede constatarse por lo siguiente:

- ◆ con técnicas bibliográficas se puede reunir en forma estructurada, la producción científica de las áreas investigadas y con esto se puede hacer un seguimiento detallado de las mismas, además de que permite un manejo cómodo y claro de la información recabada
- ◆ de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio se puede ver tanto la evolución histórica que ha tenido el departamento en las áreas e instrumentos que lo conforman, como la producción científica desarrollada en las 4 décadas, esto es con los 322 trabajos incluidos, de los cuales 225 corresponden a artículos y 97 a tesis

- ◆ el incremento en la productividad con cada uno de los aceleradores del IFUNAM y del extranjero, es un reflejo de la importancia que estos instrumentos han adquirido a lo largo de estas cuatro décadas
- ◆ el acelerador del Instituto donde se han publicado más artículos y tesis, es el V.de G. de 2.0 MeV, con un total de 85 trabajos, es decir el 48% de la producción desarrollada con los aceleradores del IFUNAM, le sigue el 0.7 MeV con el 31% (61 trabajos); el Dinamitrón con 12% (21 trabajos); el 5.5 MeV con 5% (8 trabajos) y por último el 0.5 MeV con sólo 2 trabajos
- ◆ en el acelerador V. de G. de 2.0 MeV se han desarrollado la mayor cantidad de trabajos, esto es, 51 artículos y 34 tesis, le sigue el V. de G. de 0.7 MeV, con 33 artículos y 28 tesis, el Dinamitrón con 5 artículos y 16 tesis, en el V. de G. de 5.5 MeV, sólo se han publicado 8 artículos, y en el 0.5 MeV 1 tesis y 1 artículo
- ◆ el empleo de aceleradores extranjeros es constante, debido a que los objetivos que se persiguen en cada investigación científica, determinan los instrumentos o equipos a usar, cuando el trabajo a desarrollar requiere de altas energías, el investigador busca los instrumentos apropiados mismos que generalmente se encuentran en el extranjero, por lo que este estudio muestra que con aceleradores del Instituto se realizaron 177 trabajos ocupando el 55% de los trabajos incluidos y con aceleradores del extranjero 145 siendo el 45%
- ◆ de los 32 aceleradores extranjeros, 5 fueron los más empleados, esto es, con el Ciclotrón de Berkeley se realizaron 38 trabajos, con el Ciclotrón de Oak Ridge 16 trabajos, con el MIT 14 trabajos, Rice 11 trabajos, Tandem CNEN 11 trabajos, de los 27 restantes sólo se publicaron menos de 10 trabajos
- ◆ el área con mayor productividad, independientemente del acelerador empleado es Física Nuclear con 146 trabajos o sea el 46%, le sigue

Radiación en Materia con 93 trabajos correspondiendo al 29%; Instrumentación con 58 trabajos el 18%; Dosimetría de la Radiación con 14 trabajos el 4% y por último Colisiones Atómicas con 11 trabajos el 3%

- ◆ una de las publicaciones que ha estado desde que surgió el Instituto, es la *Revista Mexicana de Física*, dentro de la cual se han publicado el 22% de trabajos realizados en el Departamento, le sigue *Physical Review* con 18%; *Nuclear Instruments and Methods* con 12%; *Nuclear Physics* y *Notas de Física* con el 7% cada una, y el 34% corresponde a otras publicaciones, dentro de las cuales solo han sido publicados de 1 a 5 trabajos en cada una

- ◆ el presente estudio muestra que la producción de trabajos experimentales con aceleradores de partículas ha aumentado en las dos últimas décadas, es decir de 1973-1982 se publicaron 114 trabajos y de 1983-1992 fueron 115 trabajos, con estos resultados se afirma la hipótesis planteada

- ◆ con los datos obtenidos de este trabajo se pueden dar pautas a estudios más detallados, como podría ser, el que se desarrolle un estudio bibliométrico, el cual permitiría conocer más a fondo otros tópicos que pueden resultar de interés a los investigadores.

- ◆ la relación que se dió, entre científico-bibliotecólogo no fué meramente de servicio, sino de colaboración, puesto que la inquietud de un científico por reunir información se ha llevado a la práctica, con técnicas bibliotecológicas se procedió al ordenamiento de la información, como consecuencia de esto se desarrolló una base de datos que permitiera el almacenamiento de la información recabada y lo más importante, el acceso y la actualización de la misma.

⇒ **OBRAS CONSULTADAS Y REFERENCIAS** ⇐

A

- - **Actividades de investigación en 1991**, 1991. México. UNAM, Instituto de Física de la Unam. 90 p.
- - **Actividades de investigación en 1992**, 1992. México. UNAM, Instituto de Física de la Unam. 96 p.
- - **ADEM, E.** 1992. **Reporte interno FE003: Desinfección de maíz por irradiación**. México. IFUNAM, Departamento de Física Experimental. 17 p.l
- - **AITCHISON, J.** 1984. **Tesoro de la Unesco** / tr. J. Viet. París. UNESCO. v.4
- - **ALBA A., F.** 1971. **Aceleradores de partículas**. Washington , OEA. 62 p. : il. Serie de Física. Monografía : no.7
- - **ALVAREZ B., J.R.** 1964. **Acelerador Van de Graaff 2 MeV para electrones**. Tesis Licenciatura en Física. UNAM p.1-2
- - **AMAT N., N.** (1979). **Técnicas documentales y fuentes de información**. Barcelona. Bibliograf. 485 p.
- - **ANDRADE, E.** [1992]. **Acelerador de partículas, un gigante para analizar el pequeño mundo de la materia**. **En UNAM hoy**. ():17-22

- - **ANSI**. 1979. American National Standar Instiute : American National Standar for writing abstracts Z39.14-14-1971. New York. Ansi. 20 p.

B

- - **BARBALAT**, O. 1991. From fundamentals to waste disposal. En Physics world. 4(5):31-37
- - **BINGER**, A. H. 1989. The rejuvenaton of the Shroud of Turin religion and science = La antigüedad del sudario, una incognita. En Magazine internacional de Excélsior (México). 4(159):4-5
- - **BYGRAVE**, W.D.; Treado, P.A.; Lambert, J.M. 1970. Accelerators nuclear physics: fundamental experiments with a Van de Graaff accelerator. Massachussetts.High Voltage Engineering Corporation. p. 1-10

C

- - **CASTAÑON M.**, B.; Quiroga Carmona, L.M. 1989. Pre y post-coordinación de encabezamientos de materia. En Reunión Internacional de Usuarios de la Lista de Encabezamientos de Materia para Bibliotecas. LEMB : I Seminario de Terminología. Bogota, Colombia. p.1-9 Patrocinio de OEA, Col. ciencias-biblioteca Luis A. Arango, Union Latina
- - **COLL-VINENT**, R. 1988. Información y poder: el futuro de las bases de datos documentales. Barcelona. Herder, 1988. p. 9-124
- - **CURRAS**, E. 1988. La información en sus nuevos aspectos:ciencias de la documentación. Madrid. Paraninfo. 307 p.

- - **CRUZ M., H.** [1975-1976]. Reseña histórica del Instituto de Física de la UNAM. México. UNAM, vol. 1-2, p. 19.

D

- - **DACAL A., A.** 1986. Curriculum de la Física Experimental. México. UNAM. Instituto de Física. p. 1-10
- - **DACAL A., A.** 1988. La física Experimental en el IFUNAM. En Ciencia y Desarrollo. 14(83):37-46
- - **Documentación - directrices para el establecimiento y desarrollo de Thesauros monolingües.** PNE - 50 106 : ISO 2788-1986 (E). 1990. En Revista Española de Documentación Científica. vol. 13:601-909.
- - **Documentación, Métodos para el análisis de documentos; Determinación de su contenido y selección de los términos de indización:** PNE 50-121 : ISO 5963-1985. 1991. En Revista Española Documentación Científica. vol. 14:57-63
- - **Documentación. Preparación de resúmenes :** PNE 50-103 : ISO-214-1976 (E). 1990. En Revista Española de Documentación Científica. vol. 13:900-913.

E

- - **Enciclopedia hispánica : macropedia.** c1992. Barcelona. Encyclopaedia Britanica Publishers. p.28-30
- - **Enciclopedia of physics.** c1981. London. Addison & Wesley Publishing Co. p. 1-8
- - **Enciclopedia universal ilustrada Europeo-Americana.** 1975. Madrid. Espasa-Calpe t. VIII

- - **ESCAMILLA, G. 1982. Manual de metodología y técnica bibliográficas. UNAM. Instituto de Investigaciones Bibliográficas. 161 p.**

F

- - **FAUNCE, S. A. 1977. MARCAL manual para la automatización de las reglas catalográficas para América Latina. Washington, D.C. : OEA, Programa de Desarrollo de Bibliotecas y Archivos, Departamento de Asuntos Culturales, Secretaría General. 131 p. Manuales del bibliotecario: no. 9**
- - **FORESTES, T. 1992. Sociedad de alta tecnología: la historia de la revolución de la tecnología de la información. México. Siglo Veintiuno. 366 p**
- - **FORTES, M. 1989. La tribu de los doce miembros. En Información Científica y Tecnológica. 11(159):27-30**

G

- - **GARDUÑO V., R. 1990. Los formatos MARC y CCF su aplicación en unidades de información mexicanas. UNAM. Cuib, 198 p. Serie monografías : 11**
- - **GLOSARIO ALA de bibliotecología y ciencias de la información. Y. Heartsill ed. Madrid. Díaz Santos. 190-191, 108,**
- - **GOMEZ, J. 1989. Los aceleradores lineales de electrones y positrones. En Información Científica y Tecnológica. 11(159):46-57**
- - **GONZALEZ M., F.E.; Domínguez Galicia, J. 1990. Automatización de bibliotecas: sistemas disponibles en México. México. UNAM; Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 1990. 145 p. Serie Manuales : 12**
- - **GONZALEZ, J.L. 1990. Los artículos científicos y su publicación. En Revista de bibliotecología y ciencias de la información. 5(2):1**

- - **GUINCHAT, C.; MENOU, M.** c1990. Introducción genral a las ciencias y técnicas de la información y de la documentación. 2a . ed. correg. y aum. Madrid; CINDOC, UNESCO. 480 p.

H

- - **HARMON, R.B.** 1981. Elements of bibliography: a simplified approach. London. Scarecrow Press. p.2-29, 50-98, 100-118.
- - **HERRERA C., G.** 1993. Física experimental de altas energías: presentación. En Avance y Perspectiva. vol 12:81-89

I

- - **ICCA.** 1985. Redacción de referencias bibliográficas: Normas oficiales del IICA. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola-CIDIA. p..2-3. Documentación e información agrícola : no.141
- - **IGUIÑIZ, J.B.** 1987. Léxico Bibliográfico. México. UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliográficas. 307 p.
- - **INIS THESAURUS** . 1980. Vienna. International Atomic Energy Agency. p.12
- - **[Informe : 1989]**. México . IFUNAM. 15 p.
- - **Informe 1989: Reporte interno FE001: Departamento de Física Experimental / [comp.]** Jorge Rickards Campbell. México.IUFNAM. 15 p.
- - **Informe 1990 : Reporte interno FE006: Departamento de Física Experimental**. México. IFUNAM. 11 p.

- - ISO Recommendation R77 : Dec. 1958 . Bibliographical references: essential elements. [5 h.]
- - ISO 690 : 1987 (E). 2nd ed. Switzerland. International Organization for Standardization. p. [14 h.]

J

- - J Aidar, A.; Buenfil A.E.; Ruiz C.; Apatiga, L.M. 1992. Reporte Interno FE005 : Irradiación de telas de hospital usando el acelerador Van de Graaff para electrones (2 MeV). México. IFUNAM, Departamento de Física Experimental. 7 p.
- - JOSE YACAMAN, M. 1988. Cincuenta años del Instituto de Física de la Unam. En Ciencia y Desarrollo 14(83):17-20
- - JOSE YACAMAN, M. 1989. Informe : IFUNAM / M. José Yacamán. México. UNAM, IFUNAM, 8 p.

K

- - KRUGLINSKI, D. 1984. Sistemas de administración de bases de datos. tr. Sebastian Dormido B. México. Osborne : McGraw-Hill. p. 1-11
- - KRUMEL, D.W. 1986. Bibliographies: their aims and methods. 2nd ed. London. Mansell Publishing. p.5

L

- - LANCASTER, F.W. 1979. Information retrieval system: characteristics, testing and evaluation. 2nd ed. New York. John Wiley & Sons. p.

- - **LICEA DE ARENAS, J.** 1980. La ficha bibliográfica. México. Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco, 1980. p. 7. Serie folletos ; no. 7
- - **LOZANO, J.M.; Prieto, F.E.** 1988. El Instituto de Física y la Facultad de Ciencias. En Ciencia y desarrollo. 14(83):23-36
- - **LIRA CH., J.** 1970. Diseño y construcción de una cámara de dispersión. México. J. Lira Chávez. p.40. (Tesis licenciatura en Física).
- - **LOZANO, J.M.; Prieto, F.** 1988. El Instituto de Física y la Facultad de Ciencias. En Ciencia y Desarrollo. 14(83):23-36

M

- - **MACLES, L.N.** 1967. La bibliografía. 2a ed. Buenos Aires. Eudeba. p. Cuadernos Eudeba ; 27
- - **MARTINEZ de SOUSA, J.** 1989. Diccionario de bibliología y ciencias afines. Madrid. Fundación Germán Sánchez Ruiperez : Pirámide. 872 p. (Biblioteca del Libro ; s)
- - **MAZARI, M.** [198-]. [Reseña histórica del Departamento de Física Experimental]. México. UNAM, IFUNAM. c.a. 90 h.
- - **MEADOUS, A.J.** 1987. The origins of information science. London. Taylor Graham. 270 p.
- - **MONTERO H., E.** 1987. Manual de organización y registro de publicaciones periódicas. México. UNAM. p.13
- - **MOUNT, E.** 1991. Using science and technology information source. EUA. Oryx Press. 189 p.

N

- - Normas editoriales de la revista del instituto de Geología. 1989. En Instituto de Geología. Revista. 8(2):250-255.

O

- - **ORTIZ, Y.** 1992. La restauración: un arduo trabajo en el santuario de Mapete. En Información científica y tecnológica. 14(187):31-40

P

- - **PAEZ U., I.** 1990. Información para el progreso de América Latina. Caracas. Universidad Simón Bolívar. Congreso de la República. 239 p.
- - **PERALES O, A.** 1975. De la Informática. México. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. 336 p.
- - Proceedings of the International Conference on Computing in High Energy Physics '92 (21-25 Sep.:1992) Annecy, France. Geneva. CERN European Organization for Nuclear Research. p.

R

- - **RAMIREZ A., F.S.** 1988. Reseña de la obra científica de Albert Einstein: un tributo a su intelecto . En Ciencia y desarrollo. 14(83):129-139

- - **RCAA2.** Reglas de Catalogación Angloamericanas: capítulo 13 México. UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliográficas. p.318-322
- - **RETANA A., P.** 1990. Para escribir un artículo. En Revista de bibliotecología y ciencias de la información. 5(1):14
- - **RICKARDS C., J.** [1990]. El acelerador de 700 Kv. México. IFUNAM, Departamento de Física Experimental. 15 h.
- - **RICKARDS C., J.**(1993). Investigador titular del departamento de Física Experimental: Comunicación Personal. México. UNAM; Instituto de Física
- - **RICKARDS C., J.** 1992. {Notas para el primer curso regional sobre aplicaciones del acelerador de partículas}. México. IFUNAM. 8 h.

S

- - **SAFFADY, W.** 1987. Informática documental para bibliotecas / tr. Andres Magaña. Madrid. Díaz de Santos. p.256-287. Colección Hombre, Tecnología y Sociedad
- - **SALVAT.** 1975. Diccionario enciclopédico universal. Barcelona. Salvat. t.4
- - **SIMON D., J.** 1971. La bibliografía: conceptos y aplicaciones. Barcelona. Planeta. p.11-30.
- - **SOPER, M.** 1990. The librarian's thesaurus : a concise guide to library and information terms. Chicago. American Library Association. 164 p.
- - **SUTTON, C.** 1992. Particle accelerators. En New Scientis. 134(1825):1-4.

T

- - Tesoro SPINES, 1984. UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ; Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT), vol. I:xi-xxii, 283.

U

- - UNAM. [198-?]. Catálogo colectivo de publicaciones periódicas de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica. México. UNAM, Coordinación de la investigación científica. p. 1-2
- - UNESCO. 1985. Division of the UNESCO Library. Archives, and Documentation Services. CDS/ISIS mini-micro version: reference manual. New York. UNESCO. p.9
- - UNESCO. 1988. Guía del usuario : sistema Micro-isis versión 2.3. 1988. / Oficina Internacional del Trabajo. México. UNESCO, Oficina Internacional. 124 p.
- - URQUIZA, G. 1989. Historia del descubrimiento : del átomo a los quarks. En Información científica y tecnológica. 11(159):31-36

V

- - VALADES, D. 1974. La Universidad Nacional Autónoma de México formación, estructura y funciones. México. UNAM. 129 p.

W

- - **WILSON, R.R.; Littaver, R. 1962. Accelerators: machine of nuclear physics. London. Heineman. 196 p. The science study series : no. 15**