



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACION MEDIA SUPERIOR**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Aprendizaje de los temas de nutrición humana en la asignatura
de Biología, en estudiantes de bachillerato a través del Modelo
Didáctico de investigación dirigida**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACION MEDIA SUPERIOR
(BIOLOGIA)**

PRESENTA:

JOSÉ LUIS MONTECILLO TÉLLEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JUAN FRANCISCO BARBA TORRES

FACULTAD DE CIENCIAS

MÉXICO, D.F. FEBRERO, 2014



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.

“Alfabetizarse no es aprender a repetir palabras,
sino a decir su palabra”

Paulo Freire

Dedicatoria.

A mi hijo Víctor y a mi compañera de siempre Paty

Por el orgullo de ser la familia que somos.

A mis hermanos, porque siguen mostrando

Que son personas honestas y productivas

Agradecimientos

A la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) por el apoyo que me brindo para realizar continuar mi formación como educador.

A las autoridades de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) por promover la formación continúa del personal docente y apoyarme en la realización de los estudios de Maestría en Educación media Superior.

A las autoridades del Centro de Centro de Estudios Tecnológico e Industrial Núm. 153 por facilitar el tiempo para la realización de los estudios de postgrado.

A los estudiantes del CETIS 153 por su participación en la Práctica Docente y porque mostraron la necesidad de mejorar todo el proceso educativo

Al comité tutorial: M. en C. Juan Francisco Barba Torres; M. en C. Roxanna Denisse Pastor Fasquelle; M. en C. Silvia Toro Badillo; M. en C. Alejandro Martínez Mena; Dra. María del Rosario Sánchez Rodríguez, por sus observaciones aportadas para darle sentido al presente trabajo.

A los compañeros de generación de la maestría con quien la experiencias compartida contribuyó a orientar la formación como educadores en el programa MADEMS.

Índice

Resumen3	
Introducción	4
Capitulo 1. Planteamiento del problema	7
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos particulares	8
1.3. Justificación	9
Capitulo 2. Fundamentación académica	11
2.1. Relación de Biología con otras ciencias	12
2.2. Contenidos académicos de la asignatura de Biología	12
2.3. Contenidos académicos de nutrición humana	14
Capitulo 3. Marco conceptual	16
3.1. La adolescencia	16
3.2. Los contenidos académicos en la escuela	19
3.3. Elementos fundamentales de la perspectiva constructivista	23
3.4. Estrategia y Secuencia didáctica	26
3.5. El modelo didáctico: Investigación dirigida	27
3.6. Ideas previas	32
3.7. Ideas previas en el tema de nutrición humana	34
3.8. Cambio conceptual	35
3.9. Evaluación	39
3.9.1. Evaluación diagnóstica	40
3.9.2. La evaluación formativa	41
3.9.3. La evaluación sumativa	42
3.9.4. Instrumentos de evaluación	42
3.9.4.1. El cuestionario abierto	42
3.9.4.2. Rúbrica de evaluación	43
3.9.4.3. Lista de cotejo	43
Capitulo 4. Metodología	45
4.1. Contexto de Aplicación	45
4.2. Grupos Control y Tratamiento	46
4.3. Esquema general de trabajo	46
4.4. Instrumentos de evaluación	47
4.5. Organización de la intervención didáctica	49
4.6. Desarrollo de las actividades	51
4.7. Instrumentos para la recopilación de datos	58
4.8. Análisis de datos	59
Capitulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones	61
5.1. Interpretación de resultados	61
5.1.1. Evaluación Cuantitativa entre grupo tratamiento y grupo control	61
5.1.2. Evaluación Cualitativa entre grupo tratamiento y grupo control	62
5.1.2.1. Interpretación de los resultados de las respuestas conceptuales	62
5.1.2.2. Caracterización de las preguntas de la investigación escolar	72

Índice

5.1.2.2.1. Preguntas elaboradas en la primera secuencia didáctica	73
5.1.2.2.2. Preguntas elaboradas en la segunda secuencia didáctica	75
5.1.2.3. Evaluación del trabajo en equipo	76
5.1.2.4. Evaluación de los reportes de investigación	77
5.1.2.5. Evaluación de presentaciones	78
5.2. Discusión	80
5.3. Conclusiones	88
Bibliografía	91
Anexos	97

Resumen

La baja eficiencia terminal en el sistema de bachillerato tecnológico de la Secretaría de Educación Pública, tiene causas que se derivan de las políticas educativas, así como de la forma en que se gestiona la educación en los centros educativos y es particularmente un reflejo del nivel de calidad del trabajo educativo en el aula y por consecuencia en la calidad del aprendizaje de los estudiantes de este nivel educativo. El presente trabajo tuvo como finalidad diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en la metodología pedagógica de investigación dirigida, bajo una perspectiva constructivista, para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes de los contenidos académicos de Nutrición humana del curso de Biología I. La estrategia se organizó en tres secuencias didácticas las cuales se denominaron: “**Los alimentos y los nutrientes que contienen**”; “**El sistema digestivo**”, y “**¿Lo que comemos nos beneficia o nos perjudica?**”. El modelo didáctico de investigación dirigida guio el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo que al inicio de cada secuencia se elaboraron de preguntas auténticas de investigación, las cuales se constituyeron en los objetivos de aprendizaje y de investigación, se desarrollo una investigación, se elaboro un informe y al final se comunicaron los resultados en plenaria grupal. La actividad estuvo orientada bajo la visión de trabajo colaborativo. El docente realizó evaluación continua de los aprendizajes y se promovió la evaluación del trabajo y de las actitudes a través de la evaluación entre pares.

Los resultados obtenidos en la evaluación de los aprendizajes conceptuales, dan cuenta de los aprendizajes de los contenidos de nutrición humana por los estudiantes, por lo que a nivel de grupo se lograron los objetivos planteados es decir mejorar el aprendizaje en comparación con metodologías expositivas. Por lo que se concluyo que la aplicación de la metodología didáctica de **investigación dirigida** se reflejo en cambios conceptuales en los estudiantes, quienes le dieron sentido biológico al concepto de nutrición; distinguieron conceptualmente nutrición y alimentación, al primero le atribuyeron su sentido biológico y al segundo se le consideró un sentido cultural y psicológico; identificaron nutrientes que contienen los alimentos; identificaron los principales procesos digestivos, los cambios físicos y químicos que sufren los alimentos, reconocieron la importancia funcional y biológica de cada órgano del sistema digestivo así como consideraron a la célula como la unidad funcional y estructural del cuerpo, reconocieron que todos los órganos del cuerpo humano requieren nutrientes debido a su constitución celular; y reflexionaron acerca de su dieta diaria, argumentando formas de mejorarla; asimismo reconocieron trastornos alimenticios, atribuyéndoles causas sociales y psicológicas..

Introducción.

La educación es importante y fundamental porque posibilita que los estudiantes adquieran y construyan conocimientos de las ciencias y así desarrollar aptitudes suficientes para estar en condiciones de mejorar su calidad de vida.

La relevancia de la experiencia educativa radica en la trascendencia que debe tener en la vida de los sujetos participantes, por lo tanto en estos momentos actuales es necesario reconocer que la Educación Media Superior (EMS) en México, se encuentra en una situación problemática, cuyo funcionamiento y desempeño de acuerdo a Zorrilla (2010) puede valorarse a través del indicador de la eficiencia terminal de los estudiantes que concluyen su estudios de bachillerato, porque es tangible observarlo y medirlo. Esta problemática que vive particularmente el sistema de Bachillerato Tecnológico dirigido por la Secretaría de Educación Pública (SEP) se hace patente con una eficiencia terminal del 57.7%, de acuerdo al Instituto Nacional de Evaluación (2011).

Este es un referente que demanda mejorar la actividad educativa en el aula, sin perder de vista factores estructurales sociales y económicos que inciden en el sistema educativo y que trascienden obstaculizando los procesos particulares de enseñanza – aprendizaje.

En relación a lo anterior es preciso indicar que el funcionamiento del sistema educativo en el que se realizó el presente trabajo, involucra varios niveles de organización. Entre los que se distingue, primeramente, el que corresponde al nivel directivo de la SEP en el que se establecen las políticas educativas del Estado, un segundo nivel que se refiere a la responsabilidad de la gestión de los centros educativos y un tercer nivel que implica, finalmente, el trabajo del docente en el aula.

Sin desestimar los primeros dos ámbitos y reconociendo su proporcional importancia y la necesidad de mejorar sus fines y funciones, el trabajo en el aula toma relevancia porque el docente tiene la posibilidad de aprovechar oportunidades para desarrollar acciones educativas que trasciendan de manera directa en mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes y tener un efecto positivo en la mejora de la eficiencia terminal de los estudiantes de bachillerato.

Como señala la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (2009) de la SEP, en el plan curricular del bachillerato tecnológico, se considera la enseñanza de las ciencias como parte fundamental de la formación básica, por lo que entre las ciencias que se imparten en este sistema educativo esta como asignatura la Biología. Esta materia es fundamental en la formación propedéutica de los egresados de educación media, de manera que su programa de

estudios señala que para la enseñanza de sus contenidos académicos se considere como objetivo que los estudiantes los aprendan a partir de construir el concepto de sistema vivo como eje fundamental de su aprendizaje.

El propio programa de estudios de la asignatura de Biología I sugiere que la lógica de la organización de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos académicos se realice a partir de estrategias centradas en el aprendizaje, tomando en cuenta el contexto cotidiano de los estudiantes, para desarrollar y aprender contenidos conceptuales. Por lo que se plantea que el proceso de enseñanza aprendizaje dé prioridad a que el estudiante realice actividades de aprendizaje guiadas por el docente, como son la investigación escolar, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, o simulación de casos actividades. Es decir implementar estrategias didácticas centradas en el aprendizaje del estudiante.

Entonces es necesario que el docente diseñe e implemente estrategias y recursos didácticos que favorezcan el desarrollo y aprendizaje de los contenidos académicos y que promuevan la formación de hábitos, en otras palabras adquirir conocimientos disciplinares de gran utilidad para el cuidado de su vida y que le proporcione, a la vez, al estudiante conocimientos teóricos y metodológicos que le permitan continuar estudios de nivel superior. En este sentido, es pertinente considerar que el aprendizaje de nuevos conocimiento de Biología se dé a partir de la investigación sustentada en la fundamentación de la metodología científica, lo que le da relevancia al proceso de aprendizaje al posibilitar que los alumnos desarrollen un pensamiento basado en la metodología de investigación.

Las propuestas pedagógicas deben tener la intención de favorecer los esfuerzos del docente y de los estudiantes para mejorar el aprendizaje de las tres dimensiones de los contenidos académicos, de manera que se logren integrar los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Desde esta perspectiva se diseñó una estrategia didáctica, planeada en un conjunto de tres secuencias didácticas con el propósito, por una parte, de mejorar las habilidades pedagógicas del docente en su trabajo educativo, y por otra de promover el aprendizaje de los contenidos académicos en nutrición humana a través de la participación activa de los estudiantes realizando actividades dentro y fuera del aula. Los conocimientos desarrollados por los estudiantes deben valorarse por los cambios conceptuales adquiridos.

Las tres secuencias didácticas tuvieron como fundamento el modelo didáctico de **investigación dirigida** y se les denominó con los siguientes títulos: “**Los alimentos y los nutrientes que contienen**”; “**El sistema digestivo**”, y “**¿Lo que comemos nos beneficia**

o nos perjudica?”. El propósito de estas secuencias fue enfocar las actividades de aprendizaje bajo la visión del modelo didáctico de investigación dirigida, organizando actividades de aprendizaje que logran reestructurar ideas conceptuales de los estudiantes en los contenidos concretos de la nutrición humana.

Una de las razones de trabajar sobre estos contenidos del programa académico de Biología I, es porque permite integrar temas anteriores del mismo curso, como los referentes al metabolismo celular. Otra razón es que durante el estudio y aprendizaje de los contenidos de nutrición humana puede propiciarse su aplicación en la vida inmediata de los alumnos y posibilitar un mayor significado al aprenderlos.

En este trabajo de tesis se presentan la fundamentación teórica y práctica de la intervención pedagógica realizada. La estructura de este documento está formado por cinco capítulos, en los cuatro primeros se presenta respectivamente la justificación del trabajo, la fundamentación académica, el marco teórico y la descripción de la metodología; en el capítulo cinco se presentan los resultados, la discusión y las conclusiones en las que culminó este trabajo.

Espero que las consideraciones aquí encontradas puedan ser útiles en la práctica educativa de las ciencias, y que la mejora en la habilidad pedagógica del docente impacte y posibilite la permanencia y continuidad de los estudiantes en la escuela, aumentando la eficiencia terminal y el mejor aprendizaje de los alumnos.

Y además que también favorezca entre los aprendices la revaloración de la actividad educadora del docente, del conocimiento, de la cultura y de la escuela como espacio en donde se concreta la educación.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Capítulo 1. Planteamiento del problema y objetivos.

En el sistema de Educación Media Superior del Bachillerato Tecnológico de la SEP se identifican situaciones problemáticas en sus diferentes planos, el primero el de las políticas educativas que se orientan hacia procesos de exclusión en el ingreso y egreso (Imaz y Salina, 2009), un segundo el de la organización y gestión de los centros de enseñanza en donde se carece de un trabajo colegiado y en condiciones organizativas y de infraestructura que no favorecen los procesos de enseñanza – aprendizaje (Zorrilla, 2008) y un tercer plano, como lo menciona también este autor, que se constituye por el trabajo educativo en el aula, en donde la calidad educativa se refleja en la baja eficiencia terminal, la cual no supera el 60%. Situación global que trasciende de manera consecuente en la calidad del aprendizaje del estudiante de este nivel de educativo. En el presente trabajo de investigación se abordó la problemática fundamental a la que se enfrenta el docente en el aula en su práctica educativa diaria. En la actualidad el trabajo en el salón de clases se sigue caracterizando por la mecánica de transmisión de conocimientos por parte del profesor y con la reproducción memorística por parte del alumno, como una actividad predominante, como lo señala Pozo (2010). En el contexto del bachillerato tecnológico la fuente de información bibliográfica sigue siendo el profesor o el uso del libro de texto de la disciplina como una ayuda didáctica, sin embargo se utiliza como única fuente bibliográfica.

Aunado a lo anterior la actividad educativa en la enseñanza de las ciencias se sigue enfocando a los contenidos declarativos, sin considerar los contenidos procedimentales y actitudinales para una formación integral como lo considera Gutiérrez (1998), situación que demanda la formación de educadores con una perspectiva que favorezca su ayuda pedagógica al estudiante para que aprenda estos tres contenidos académicos, como lo señala Martín (2008).

Para lograr este fin es necesario que en estos contextos se realicen acciones educativas en el aula en las que el educador y el alumno realicen actividades que favorezcan que el primero mejore sus habilidades educativas y el segundo participe de manera activa y consciente en su propio aprendizaje.

Es necesario que el docente no realice la función de ser sólo un explicador o de un trasmisor de información, sino de facilitar y ayudar al estudiante a aprender, dando las pautas y realizando un seguimiento de lo que aprende de una manera más próxima al trabajo del aprendiz. El trabajo del docente debe ser cercano al alumno para mejorar la calidad de la educación, al mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndolo más eficaz.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Eficacia que se exprese en que el estudiante adquiera conciencia para que logre hacerse cargo de su propio aprendizaje al abordar los contenidos académicos de Biología, comprender los contenidos científicos de la disciplina y aplicarlos en su vida cotidiana de manera que estos conocimientos adquiridos sean parte de su vida cotidiana.

Esta situación nos muestra la necesidad de diseñar e implementar estrategias didácticas que mejoren el trabajo pedagógico del docente y de manera consecuente favorezcan que los y las estudiantes logren aprender los contenidos conceptuales de nutrición humana, además de que promuevan actitudes que les permitan mejorar sus aprendizajes, bajo la orientación de una perspectiva metodológica formal como la que posibilita la investigación científica.

Las estrategias didácticas deben permitir que el docente evalúe y ajuste sus conocimientos a las necesidades de los alumnos, recupere las ventajas del trabajo colaborativo y que su ayuda educativa posibilite o acerque al estudiante hacia su propia evaluación cognitiva.

Por lo anterior el cuestionamiento fundamental de la presente investigación es: ¿El diseño e implementación de estrategias didácticas con un fundamento pedagógico constructivista como es el modelo didáctico **investigación dirigida** ayuda a los y las estudiante a mejorar el aprendizaje de los contenidos académicos de nutrición humana?

1.1. Objetivo general.

Elaborar e implementar una estrategia didáctica que promueva el aprendizaje de los contenidos académicos de nutrición humana en alumnos de Educación Media Superior a partir de las bases pedagógicas de la metodología de la Investigación Dirigida.

1.2. Objetivos particulares.

- Promover el aprendizaje de los contenidos conceptuales de los temas de nutrición humana.
- Contextualizar los contenidos académicos de nutrición humana.
- Aproveche las ventajas del aprendizaje colaborativo.
- Promover conocimientos procedimentales y actitudinales a partir del trabajo de investigación.

Para contestar a la pregunta de investigación de este trabajo, se consideraron dos hipótesis. La primera para mostrar en términos estadísticos que los dos grupos estudiados tenían condiciones equivalentes, en relación a sus concepciones previas del tema de nutrición humana y por tanto pueden ser comparables. Y una segunda hipótesis, en la que se pretende

Capítulo 1. Planteamiento del problema

comprobar que la estrategia didáctica basada en el modelo de investigación dirigida ayuda a mejorar los logros de aprendizaje, particularmente los que se refieren a los contenidos conceptuales.

A continuación se presentan las dos hipótesis de trabajo:

H1_O: Los grupos control y tratamiento son semejantes en sus conocimientos conceptuales previos mostradas en el Pretest antes de la intervención didáctica.

H1_A: Los grupos control y tratamiento no son semejantes en sus conocimientos conceptuales previos mostradas en el Pretest antes de la intervención didáctica.

H2_O: Los grupos control y tratamiento no mostraran diferencias en sus conocimientos conceptuales del Postest después de la intervención didáctica.

H2_A: Los grupos control y tratamiento mostraran diferencias en sus conocimientos conceptuales del Postest después de la intervención didáctica.

1.3. Justificación.

El tema de nutrición humana en el programa académico del Subsistema de Educación Media de la SEP adquiere relevancia al constituirse en contenido que puede y debe contextualizarse en el ámbito específico de su enseñanza y aprendizaje, porque se puede abordar a partir de situaciones reflexivas en torno a los aspectos de la vida cotidiana e inmediata de los estudiantes.

Actualmente se sabe que la sociedad mexicana se ubica en una situación problemática en el ámbito de Nutrición. Existen diferentes trastornos alimenticios en los adolescentes, algunos de ellos asociados a problemas de conducta o de aspectos psicológicos, como la Bulimia o la Anorexia, sin embargo las condiciones con mayor trascendencia en la sociedad mexicana son los trastornos alimenticios obesidad y desnutrición, como lo señala la misma UNESCO (2012).

El tema de nutrición del programa académico de la SEP adquiere relevancia al constituirse en un contenido que al contextualizarlo en la vida cotidiana de los participantes, durante la experiencia de aprendizaje, adquiere relevancia porque aumenta la posibilidad de que los contenidos sean aprendidos con un mayor grado de significatividad por los estudiantes de bachillerato.

La estrategia de enseñanza que se desarrolló basada en el modelo de investigación dirigida, se justifica por un lado por las pretensiones educativas en el marco de los aprendizajes que se

Capítulo 1. Planteamiento del problema

plantea en el programa de estudios y por el otro porque esta metodología pedagógica favorece el aprendizaje de los contenidos académicos, lo conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Capítulo 2 Fundamentación académica

Capítulo 2. Fundamentación académica.

En México la Educación Media, como lo describe Zorrilla (2008), se organiza en un sistema de bachillerato en el que se distinguen dos subsistemas curriculares, uno el bachillerato propedéutico y otro en un bachillerato con carácter bivalente, cuyos planes curriculares definen los perfiles de egreso de los estudiantes, de manera que definen que los estudiantes continúen o no estudios de educación superior.

En el sistema de bachillerato con un carácter propedéutico, las instituciones que tienen ese plan curricular tienen el propósito educativo de formar, de manera explícita, a los estudiantes para que estén en condiciones de acceder y continuar con estudios universitarios. Por lo que sus planes de estudios se integran por campos de conocimiento de disciplinas científicas y humanistas, como es el caso particular de los dos sistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México, estos son el Colegio de Ciencias y Humanidades y la Escuela Nacional Preparatoria como los señala Zorrilla (2010). Con la misma intención educativa podemos considerar al Colegio de Bachilleres, que administra la Secretaría de Educación Pública.

Por otro lado encontramos los sistemas de bachillerato bivalente que tienen la característica de que los estudiantes que se forman y egresan de él tienen la posibilidad de incorporarse al mercado de trabajo formal, situación que puede considerarse como uno de los rasgos de desigualdad social porque estos estudiantes ingresan en un porcentaje muy bajo (5%) a escuelas de nivel superior. (Zorrilla, 2010, Imaz, y Salinas, 2009).

De esta manera, podemos identificar que el sistema de bachillerato bivalente se caracteriza por incluir en su plan de estudios dos componentes curriculares, por un lado un conjunto de actividades académicas que involucran asignaturas con contenidos científicos y éticos, y otro conjunto de asignaturas de tipo tecnológico cuya pretensión es capacitar a los estudiantes para incorporarse al trabajo laboral al final o durante su periodo de estancia en la escuela.

La asignatura de Biología I es parte del conjunto de asignaturas disciplinares en el ámbito de las Ciencias experimentales, en las que se incluyen Química y Física. El Curso de Biología I se ubica en la estructura curricular en el segundo semestre del bachillerato tecnológico, es una asignatura obligatoria en el marco propedéutico.

Capítulo 2 Fundamentación académica

2.1. Relación de la materia de Biología con otras asignaturas.

En el trabajo educativo es de suma importancia situar por parte de los docentes los procesos de enseñanza- aprendizaje en el contexto escolar en el que los estudiantes realizan sus actividades académicas. La razón de ello es identificar la atención y esfuerzo que realizan en otras actividades, así como los contenidos académicos que aprenden en otras asignaturas, que pueden favorecer el trabajo educativo que se realiza en la asignatura de Biología. En otras palabras es situar el curso de la asignatura en las dimensiones transversal y longitudinal.

El curso de Biología I es un curso general básico, y es antecedente a la asignatura de Ecología en la estructura curricular del Bachillerato Tecnológico. Esta asignatura se agrupa en la ciencias experimentales del plan de estudios que integra las asignatura de Química 1 (Química Inorgánica), que se cursa en el primer semestre y que sirve de apoyo al estudiarse en ella la nomenclatura y clasificación de los elementos químicos, enlaces y reacciones químicas; Química 2 (Química Orgánica) que se cursa en segundo semestre, así como Física 1 y Física 2 que se cursan en tercero y quinto semestre respectivamente.

Otra asignatura que aporta conocimientos previos a la materia de Biología I, es matemáticas, ya que forma al estudiante en el pensamiento formal y abstracto, posibilitando la comprensión conceptual de procesos.

De la misma manera la asignatura de Lectura y Redacción tiene relación con la asignatura de Biología I ya que forma al estudiante en el manejo del lenguaje oral y escrito permitiendo la comprensión y elaboración de textos. Por otra parte podemos mencionar que la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación posibilitan que el estudiante en el curso de Biología seleccione, procese y sistematice información para comunicarla mediante presentaciones electrónicas. Y por último quiero señalar que la asignatura de Ciencia Tecnología Sociedad y Valores que se cursa en los semestres primero, tercero y quinto semestres permite que el estudiante valore el papel que tiene la Biología como ciencia y le permita al estudiante expresar argumentos acerca de la repercusión social y económica de los avances científicos en el ámbito de la ciencias biológicas.

2.2. Contenidos académicos de la asignatura de Biología 1.

A continuación se presentan los contenidos académicos de la materia de Biología que marca el plan curricular para el bachillerato tecnológico de acuerdo a la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico de la SEP (COSDAC, 2009).

CONTENIDOS ACADÉMICOS DE BIOLOGÍA I

Contenidos Conceptuales

En el programa del sistema de bachillerato tecnológico la organización conceptual de los contenidos conceptuales de Biología se fundamenta en la organización estructural de la materia, común a todos los seres vivos, por lo que parte del concepto general de **Sistema Vivo**, con los conceptos subyacentes como Organización, Procesos y Evolución, que a su vez se sustentan en otros conceptos subsidiarios, comprendiendo la interacción de los sistemas celulares y microsistemas biológicos que se especializan en forma y función, que se organizan y derivan a estructuras más complejas como tejidos, órganos, aparatos, sistemas y a organismos pluricelulares adaptados al medio que los rodea.

UNIDADES:

- I. **Organización de la materia:** Se aborda a partir de los niveles de organización de la materia viva, primeramente se desarrolla el concepto de célula como unidad funcional y estructural de los sistemas vivos, y su manifestación de los diferentes grados de evolución. Por otra parte se incluye a los organismos pluricelulares, que se abordan de manera trasversal con los conceptos organización, procesos vitales y evolución.
- II. **Procesos vitales:** como las actividades coordinadas que se manifiestan de manera exclusiva en los sistemas vivos. Para la construcción conceptual de estos procesos es necesario que los estudiantes desarrollen los siguientes conceptos:
 - **Respiración:** Que implica aeróbica y anaeróbica, celular o interna y externa o ventilación, mecanismos de respiración celular y estructuras especializadas.
 - **Fotosíntesis.** Nutrición autótrofa y heterótrofa.
 - **Nutrición:** Nutrición y alimentación, estructuras especializadas y procesos de ingestión, digestión, absorción, asimilación y egestión. Nutrición y Salud.
 - **Reproducción:** que considera estructuras y estrategias de reproducción sexual y asexual, fecundación interna y externa y fertilización.
 - **Irritabilidad:** con mecanismos y estructuras de respuesta a estímulos del medio.
 - **Homeostasis:** concebida como mecanismos y estructuras especializadas de regulación y control interno.
 - **Excreción:** que se relaciona con mecanismos y estructuras especializadas de eliminación de sustancias producto de los procesos del metabolismo.
 - **Transporte de sustancias:** mediante mecanismos y estructuras especializadas de circulación y transporte.
 - **Crecimiento:** en tamaño y número de células.
 - **Desarrollo directo e indirecto:** embrionario, segmentación, diferenciación y organogénesis.
- III. **Evolución:** Es un concepto estructural en biología I, para explicar el origen de diversas formas de vida, de las adaptaciones fisiológicas, morfológicas, etológicas, la especiación y la extinción. Involucra a las teorías de la evolución y las bases genéticas para explicar la mutación, la migración, la genética de poblaciones, el equilibrio genético y la deriva genética. Como fuente de la biodiversidad. Así como las bases genéticas que incluye los conceptos de la herencia mendeliana, la recombinación, la teoría cromosómica etc.

Contenidos Procedimentales

La asignatura de Biología pretende que el estudiante aprenda los elementos teórico-prácticos para que sea capaz de desarrollar, entre otros contenidos procedimentales, los siguientes:

- Plantear preguntas o problemas de carácter científico.
- Diseñar experimento o investigación científica.
- Obtener datos.
- Procesar datos recabados.
- Comunicar resultados de su experimento o investigación científica.

Contenidos Actitudinales

Tienen como propósito coadyuvar al desarrollo del saber ser y convivir con los demás y contribuir al desarrollo integral del estudiante para que sea capaz de valorar los principios bioéticos que norman el impacto de los avances científico-tecnológicos en el ámbito natural, y las repercusiones de ello en su vida cotidiana. Mediante la operación del programa se pueden desarrollar las siguientes:

- Respeto y valoración de la existencia de los sistemas vivos, su identidad y diversidad.
- Tolerancia a las diferentes formas de pensar.
- Interés por participar de manera colaborativa y en equipos diversos.
- Creatividad para el diseño de modelos, esquemas, experimentos.
- Honestidad, responsabilidad y disposición para recolectar, ordenar y sistematizar información veraz.
- Participación con interés en la planeación y realización de experimentos.

2.3. Contenidos académicos de nutrición humana.

Los contenidos conceptuales que se abordaron en el presente trabajo se ubican en la Unidad II de Procesos Vitales, y se revisa de forma transversal con la Unidad I que corresponde a la Célula como unidad funcional. Los contenidos particulares se señalan en el siguiente cuadro:

Contenidos de nutrición de Biología de Bachillerato Tecnológico (SEP)

1. Nutrición.

- Conceptos de alimento y de nutriente.
- Importancia de la nutrición para el organismo.
- Tipos de nutrición.
- Organismos de nutrición autótrofa (productores).
- Organismos de nutrición heterótrofa (consumidores y descomponedores).

2. Digestión.

- Tipos de digestión: Intracelular y extracelular.
- Procesos de la digestión.
 - Físicos: ingestión, masticación, deglución.
 - Químicos: actividad enzimática y metabolismo de lípidos, proteínas y carbohidratos.
- Absorción y tipos de absorción.

3. Importancia de la nutrición para la salud.

- Dieta correcta.

Capítulo 3. Marco Conceptual.

3.1. La adolescencia.

En la labor docente es fundamental que los docentes construyan una concepción de la adolescencia en que consideren que es una etapa crucial en el desarrollo cognitivo emocional y conductual de los jóvenes estudiantes, como una condición vital para ejercer su práctica educativa de manera consciente, concepción que contemple su papel en una trascendencia significativa en el desarrollo cognitivo y ético de los estudiantes de educación media.

Las experiencias educativas en el aula tienen en principio un sentido intencional bajo la responsabilidad del docente, por lo que su actuar se orienta a partir de saber para qué y a quién se educa. Por esta razón el docente tiene el deber de conocer al sujeto a quien ayuda a aprender, por lo que es necesario que comprenda, por una parte, el proceso de adaptación biológica y social que vive el adolescente y, por otra, la relación concreta que establece con su contexto socioeconómico y cultural en el que cotidianamente convive.

Esta ubicación permite darle sentido a la intención educativa que se ejerce para ayudar a los jóvenes a construir sus conocimientos no sólo de contenidos conceptuales de las ciencias, en nuestro caso en el ámbito de la Biología, sino también a desarrollar valores éticos y morales.

Por consiguiente con la intención de identificar elementos conceptuales de la adolescencia es pertinente tomar en cuenta la acepción de Funes (2005), quien la concibe como una condición humana, cultural y socialmente definida, y que además es una condición que los propios adolescentes conocen y viven. Es decir, que de alguna manera los jóvenes tienen conciencia de los cambios que viven. El docente debe tenerlo presente para tomar decisiones en su labor educativa.

En el mismo sentido de incorporar otros elementos a la concepción de adolescente, debo considerar lo que se refiere al plano biológico, en donde se concibe a los adolescentes como personas que viven una etapa de transición, entre la etapa de niñez y la etapa adulta, este período se ubica a partir de los cambios fisiológicos que caracterizan el inicio de su madurez reproductiva, denominada pubertad (Delval, 1994).

Aunado a lo anterior es pertinente considerar que la concepción de la adolescencia tiene una construcción cultural, la Organización Mundial de la Salud (1986) considera a la adolescencia como la etapa de una persona que se ubica en el rango de 10 a 19 años, y establece una sub etapa como la adolescencia temprana, entre 10 a 14 años, y una adolescencia tardía, de 15 a

Capítulo 3. Marco Conceptual

19 años. Es decir que esta caracterización responde a una consideración social y económica, a una formación cultural, pero a la vez muestra su rasgo dinámico.

De ahí que como lo señala Dávila (2005) la concepción de la adolescencia se constituye en un campo de estudio para la psicología cognitiva, este autor menciona la caracterización que hizo Stanley Hall, de la adolescencia de la manera siguiente:

“Una edad especialmente dramática y tormentosa en la que se producen innumerables tensiones, con inestabilidad, entusiasmo y pasión, en la que el joven se encuentra dividido entre tendencias opuestas. Además, la adolescencia supone un corte profundo con la infancia, es como un nuevo nacimiento en la que el joven adquiere los caracteres humanos más elevados”

Esta aseveración coincide con lo que señala Erikson (1971), en el plano de la teoría psicoanalítica que explica a la etapa adolescente como una condición resultante de causas internas que conducen a la modificación del equilibrio psíquico, que modifica su personalidad y por lo tanto su relación social con los integrantes de su familia, el aula y de otros ámbitos de la sociedad, hasta que llegue a formarse otra identidad, la adulta.

Aunado a lo anterior es preciso considerar que el adolescente es un sujeto cuyo cerebro está en desarrollo, actualmente se sabe como lo menciona Oliva (2007) que ocurren cambios en el desarrollo del cerebro durante los años de la adolescencia, que afectan fundamentalmente a la corteza prefrontal, estructura básica en procesos cognitivos; otros cambios que suceden en el circuito mesolímbico que se relaciona con la motivación, por lo que por consecuencia de esos cambios al inicio de la adolescencia, se observa un desequilibrio entre ambos circuitos cerebrales, el cognitivo y el motivacional, lo que produce cierta vulnerabilidad y aumento de la impulsividad y las conductas de riesgos.

Por otro lado, la teoría social aporta elementos importantes a la concepción de adolescencia. De acuerdo a Delval (1988), considera que el medio social impacta en los individuos adolescentes en términos de la demanda alienante que ejerce la cultura actual en aprender a realizar un papel en la sociedad. En relación a ello es preciso considerar que dicha demanda se da en el contexto particular de la clase social a la que pertenece, condición que le lleva a vivir otras experiencias conflictivas.

En el ámbito de la psicología evolutiva Piaget (1981) en su concepción del desarrollo cognitivo, al adolescente lo ubica en un proceso de desarrollo en el que suceden cambios cualitativos en

Capítulo 3. Marco Conceptual

sus estructuras cognitivas caracterizado por un pensamiento lógico y formal, con una mayor capacidad de comprender el mundo de manera abstracta.

Las anteriores consideraciones pueden favorecer a que el docente comprenda el pensar y actuar de los estudiantes para tomar decisiones asertivas que mejoren las posibilidades de aprendizaje de los aprendices.

El docente debe ubicar a la escuela como un espacio en donde ocurren procesos de socialización significativos para los estudiantes, que como mencionan Moreno y Del Barrio (2000) estos procesos de socialización le configuran un razonamiento social, identidad de sí, identidad de lo colectivo, la socialización con la cultura y a la vez se confronta su capacidad de crecimiento o adaptación a la cultura actual, a los principios del orden social, en donde define sus valores y su moral, aspectos que considero fundamentales en su disposición para aprender.

Es entonces importante que el docente conciba que la educación y concretamente la experiencia educativa en el aula tiene un deber ser en el desarrollo intelectual y moral de los adolescentes (Gallino, 1995). Es decir, reconocer la trascendencia de la educación en la socialización de normas y principios para que el adolescente se desarrolle en el plano ético e intelectual. La educación debe tener el propósito de que los adolescentes aprendan a jerarquizar sus prioridades y sobre todo a formar buenos ciudadanos, como lo refiere Pozo (2002).

Complementando los elementos anteriores es esencial considerar la concepción que elabora Kohlberg (1987) del adolescente, al plantearlo como un sujeto que está desarrollándose moralmente, no desestimando el desarrollo cognitivo sino que considera una concepción dialéctica que comprende que lo cognitivo y lo moral se desarrollan de manera recíproca. La experiencia educativa ha mostrado que el desarrollo moral y ético deriva en el desarrollo cognitivo y a su vez este aprendizaje fortalece a los primeros.

Los anteriores se constituyen en elementos conceptuales necesarios en la construcción de una perspectiva educativa, principalmente en la toma de decisiones de las acciones educativas en la orientación y ayuda pedagógica de los educadores. Los conceptos anteriores deben ser parte de la formación de una perspectiva educativa en los docentes para que mejoren la relación social en los contextos de aprendizaje y se logren aprendizajes significativos en los estudiantes.

3.2. Los contenidos académicos en la escuela.

Los saberes o contenidos académicos son el objeto que se enseña y se aprende en las experiencias educativas, y vertebran la intencionalidad pedagógica. En la actividad educativa el educador debe tomar consciencia que en el proceso de enseñanza-aprendizaje los contenidos académicos comprenden tres dimensiones que a lo largo del proceso se entrelazan y se integran; esto es la dimensión conceptual, la procedimental y una última concebida como actitudinal, como lo señala Martín (2008).

A continuación se presenta la concepción de las tres dimensiones de los contenidos académicos.

➤ Los contenidos conceptuales.

A esta dimensión de los contenidos académicos se les ha dado mayor prioridad en los programas y objetivos educativos, y se alude a ellos como contenidos declarativos, verbales o saberes conceptuales como lo menciona Díaz y Hernández (2002). En realidad siguen siendo los que estructuran los programas académicos y son el referente social entre instituciones educativas para definir perfiles de ingreso, lo que lleva a que se le dé mayor atención en la actividad educativa. Se constituyen en el **saber qué**. En el ámbito de las ciencias experimentales como ocurre en las ciencias biológicas se distinguen tres tipos de contenidos declarativos, los que se conforman por datos o hechos, los conceptos y los principios.

De acuerdo a Pozo (2010), los datos y hechos se aprenden de forma literal como fechas históricas, valores numéricos, símbolos químicos, nombres, etc. Y este autor señala que se pueden aprender sin llegar a comprenderlo, su aprendizaje tiene una carga asociativa, se aprenden sin comprensión, pero tienen una fuerte relevancia ya que se constituyen en medios para construir conceptos, para recuperar aprendizajes, y desarrollar mejores niveles de comprensión.

En relación al aprendizaje de conceptos ocurren mecanismos cualitativamente diferente, ya que el aprendizaje se da a partir de ciertas premisas, como son la de construir nuevas estructuras y representaciones conceptuales, aunque el aprendizaje de datos o de conceptos parten de conocimientos previos del sujeto que aprende, ambos tipos de conocimientos deben tener un grado de significancia para los estudiantes al aprenderlos (Pozo 2002).

Para Díaz Barriga y Hernández (2002) los conceptos son abstracciones de la realidad natural y social, que no sólo se aprende sino que también se comprenden por lo que para aprenderse o apropiarse de este conocimiento, se construye con otros conceptos y principios.

Capítulo 3. Marco Conceptual

Para Rivas (2008), los conceptos representan categorías de los objetos, forman abstracciones de sus atributos y propiedades comunes, que les dan un sentido semejante, y menciona que se simboliza por una palabra, con un contenido semántico, en donde se categoriza y se caracteriza, y se le confiere un significado, y un sentido.

Con lo que se menciona anteriormente podemos asumir que una de las virtudes cognitivas del concepto es que evita una interpretación unívoca de la realidad. Las ciencias se conforman por sistemas de conceptos social e históricamente construidos, el concepto le da sentido al lenguaje. En el ámbito educativo el concepto actúa como unidad didáctica estructural dentro del sistema de aprendizaje (Rivas, 2008).

El estudiante opera cognitivamente los conceptos para interpretar la realidad, en este sentido Trespalacios, citado por Rivas, (2008) considera que el estudiante en una experiencia de aprendizaje o de conocer un objeto utiliza las categorías y conceptos que lo representan, eventos que tienen un papel relevante en los procesos de percepción, de la memoria, del propio lenguaje y la lógica del razonamiento, que finalmente es parte de la explicación de la construcción del conocimiento y el aprendizaje.

De acuerdo a Díaz Barriga y Hernández (2002), un aspecto importante en la experiencia educativa, en donde se aprenden conocimientos conceptuales, es que los estudiantes exploren y analicen conceptos, a través de una actividad didáctica expositiva o por descubrimiento. Lo que implica que el aprendizaje consista en ampliar la memoria semántica en virtud de los procesos de conceptualización de manera que si el concepto es una representación mental de entidades reales y abstractas, se asume como una entidad cognitiva, que el estudiante desarrolla para aprender de manera más eficaz, atributo fundamental que incide en la calidad de la educación como lo señala Pozo (2010).

➤ **Los contenidos procedimentales.**

Es oportuno enfatizar que el eje fundamental de los aprendizajes es desarrollar la capacidad de los estudiantes en los diferentes dominios, el cognitivo, el actitudinal y el denominado procedimental. En los procesos de enseñanza – aprendizaje de la ciencia, los conocimientos procedimentales son sustanciales para el desarrollo cognitivo del estudiante, así como para su propio desarrollo psicológico y social. A este conocimiento se le conceptualiza como **el saber hacer o el cómo saber hacer**.

Capítulo 3. Marco Conceptual

Los contenidos procedimentales son actualmente contenidos académicos indispensables, que de manera explícita deben estar presentes en las acciones educativas, ya que tienen, también, un valor formativo (Monereo, 1995).

De Pro (1998) considera que algunos de los contenidos procedimentales en las ciencias son la observación, la medición, la descripción, identificación de problemas, formulación de hipótesis, interpretación, organización de datos, análisis de datos, construir y representar modelos, manejo de aparatos de observación, etc. Alguno con menor o mayor grado de dificultad.

Por lo que Lawsson (1994) señala que la importancia de los contenidos procedimentales es que coadyuvan en desarrollar los conocimientos y aprendizajes, en acciones ordenadas, para construir los conocimientos declarativos o conceptuales.

Para Duggn y Gott, citados por De Pro(1998), consideran que el conocimiento procedimental se aprende y se enseña, y que mejoran la habilidad de los estudiantes para plantear soluciones a demandas prácticas, y que estos contenidos no se reducen a secuencias prefijadas como recetas estrictas, sino que son aprendizajes que implican la organización de una tarea académica, planear un trabajo de investigación, registrar datos, indagar, seleccionar, interpretar información y sobre todo comunicarla.

Para Monereo (1995), el aprendizaje y enseñanza de los conocimientos procedimentales tiene trascendencia psicopedagógica ya que permite en algunos casos el desarrollo de la habilidad de comunicación, que refuerza e incide en la capacidad cognitiva, ya que posibilita la apropiación de conocimientos.

En este sentido Astolfi (2001) señala que los conocimientos procedimentales que se aprenden en un proceso de investigación son los métodos, las técnicas de recopilar, procesar información, y comunicar. Y precisa que el desarrollo de estas capacidades procedimentales trasciende en el desarrollo de habilidades de razonamiento y de análisis, para construir nuevas representaciones conceptuales, de ahí su importancia y relevancia de aprenderlos.

Para Díaz Barriga y Hernández (2002) el aprendizaje de los contenidos procedimentales se asumen como un objetivo de aprendizaje en una actividad educativa o como parte necesaria para lograr otros aprendizajes de contenidos conceptuales y actitudinales.

Para Jiménez et al (2003), los contenidos procedimentales en las ciencias pueden distinguirse **destrezas técnicas** (realización de montajes, construcción de aparatos, utilización de técnicas informáticas); **destrezas de investigación** (identificación de problemas, formulación de hipótesis, relación entre variables diseño de investigación, análisis e interpretación de datos y

situaciones, uso de modelos interpretativos) y **destrezas de comunicación** (la representación simbólica, identificación de ideas en material escrito o audiovisual, utilización de fuentes y elaboración de informes o materiales).

En el aspecto evaluativo de su aprendizaje se pueden identificar niveles de destreza, lo que implica, como en todo aprendizaje, evolución gradual de manera racional hasta llegar a su dominio, que en algunos casos se llega a automatizar su acción del procedimiento. Este conocimiento o aprendizaje debe ser significativo para el alumno, debe tener un sentido en un principio en su contexto y después en otros contextos.

➤ **Contenidos actitudinales.**

Un elemento fundamental de la acción pedagógica es su referente y constructo axiológico. De acuerdo a Díaz y Hernández (2002) el concepto de actitud se refiere a constructos que se elaboran y se constituyen en un mediador en las experiencias educativas, en donde se integra un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente conductual.

Para Beuchot (2012) en la educación la finalidad de la pedagogía es formar el juicio, la deliberación, la prudencia o discreción. Y agrega que la pedagogía es orientar, guiar y encauzar la misma intencionalidad del que aprende, es decir en su dominio cognitivo y volitivo. Este autor considera que es necesidad relevante aprovechar el impulso potencial del ser humano y disciplinarlo. Por lo tanto el deber ser de la educación es encauzar la intencionalidad cognitiva y afectiva (volitiva y sentimental).

En la educación formal es necesario incluir contenidos actitudinales que intencionalmente se pretenda que los estudiantes aprendan. Para Beuchot (2012) las actitudes no se enseñan de manera implícita, sino que se muestran en principio, pero si no se aprenden de esa manera, tendrán que hacerse explícitos. Por lo que deben incluirse en las estrategias educativas como parte de sus objetivos, e implica ser evaluados.

Los sujetos en su comportamiento actitudinal expresan en su respuesta, por una parte, un contenido cognitivo ya que interpreta a partir de los conocimientos que tiene del objeto; por otra parte, también expresan un rasgo evaluativo ya que asocia sentimientos al objeto; y a la vez expresa de manera concreta un aspecto conductual que evidencia una intencionalidad hacia el objeto (Coll y Martín, 2007).

Las actitudes no están acabadas, la actitud evoluciona o cambia de acuerdo a los contextos y situaciones sociales, como en la educación. Las intervenciones pedagógicas juegan un papel

importante en la formación de valores y actitudes que posibiliten mayor eficacia del mismo proceso y en la formación integral del estudiante.

La escuela como ámbito de concreción de la educación se convierte en un espacio de reflexión individual y colectiva que permite construir de modo racional y autónomo principios generales de valor como lo señala García (1999).

Conceptualmente la actitud es una tendencia valorativa hacia un objeto socialmente relevante, y se refiere a objetos de naturaleza y significancia social. Por lo que la escuela la práctica educativa debe cumplir esencialmente con producir cambios en las actitudes de los estudiantes (Pozo, 2010).

Las estrategias didácticas que involucren una interacción entre pares, y de estos con el educador en una interrelación social, como es la participación, la toma de decisión, la colaboración, discusión y el diálogo entre los participantes en la experiencia educativa deben posibilitar que el educador sea un referente, un orientador y guía del proceso educativo dentro del aula y fuera de ella.

3.3. Elementos fundamentales de la perspectiva constructivista.

A continuación se presentan elementos conceptuales básicos y necesarios para tomar en cuenta si se pretende situarse desde una posición y visión constructivista del aprendizaje. Al respecto

En este sentido es importante lo que considera Astolfi (2001) al respecto, ya que plantea que asumir una acción educativa desde una perspectiva de la concepción constructivista es tomar en cuenta tres aspectos, primero que se conciba a la actividad intelectual del estudiante en un marco del modelo piagetiano de la psicología evolutiva; es decir que el estudiante al aprender se desarrolla; un segundo aspecto es que el educador debe tener, como referente en su visión constructivista, la concepción epistemológica que asume que la acción de conocer se realiza a través de la experiencia; y el tercero, que se refiere al plano didáctico, que el diseño e implementación de métodos y procedimientos educativos sitúen al alumno en el centro del aprendizaje, que promuevan su interés y motivación. En donde el educador, con ayudas didácticas, oriente la construcción del conocimiento.

Un antecedente histórico que construyó la concepción epistémica en el conocer y aprender y que dan el cimiento para entender como el ser humano conoce, son las aportaciones del filósofo alemán Immanuel Kant.

Capítulo 3. Marco Conceptual

En su obra *Crítica de la Razón Pura* muestra que el sujeto entra en contacto con su objeto de conocimiento, recibe impresiones sensibles que somete a un proceso organizador mediante estructuras cognitivas innatas. Lo que posibilita el conocimiento de la realidad. Este filósofo expresa que el conocimiento objetivo se logra siempre y cuando exista ciertas "*formas de sensibilidad innatas y el individuo utiliza sus categorías como el espacio, el tiempo, la causalidad, la permanencia del objeto, etc.*". Y agrega que aunque la realidad este presente con independencia del sujeto, el conocimiento que éste pueda tener de la realidad esta arbitrado por la capacidad de conocer intrínseca del sujeto (Camejo, 2006).

Esta concepción constituye los fundamentos epistemológicos del constructivismo, ya que permite concebir que el sujeto que conoce, pueda ejercer un papel activo, el individuo construye representaciones interpretativas de la realidad a partir de estructuras o esquemas representacionales primarios.

Lo relevante de la reflexión de Kant es que el sujeto transforma al objeto al actuar sobre él y al mismo tiempo construye y transforma sus estructuras o marcos conceptuales en un proceso dialectico. Conceptos fundamentales en la construcción de una perspectiva constructivista.

En estos términos Pozo (2010), considera que el sujeto va conociendo cada vez más al objeto mediante aproximaciones cuantitativas y cualitativas. Por lo que su representación interpretativa o modelo de esa realidad que conoce es cada vez más acabada.

Por su parte la psicología genética, desarrollada por Piaget (1981), plantea la base teórica fundamental del la concepción constructivista, explicando cómo se construye el conocimiento en el sujeto que aprende. En su explicación conceptual señala que el aprendizaje es una reorganización de estructuras cognitivas, y es también consecuencia de los procesos de adaptación al medio, la asimilación del conocimiento y la acomodación a las estructuras. Las acciones cognitivas involucran entonces un tipo de organización interna que origina y regula el conocimiento.

El mismo autor señala que la fundamentación psicológica del constructivismo estriba en considerar en la construcción del conocimiento un proceso dialectico de equilibración de las estructuras cognitivas, proceso que implica aproximación al equilibrio, con desequilibrios y reequilibraciones.

Un ejemplo de ello en el adolescente son los procesos que ocurren en la construcción de las operaciones lógico-matemáticas (Pozo,2010).

Capítulo 3. Marco Conceptual

En ese proceso dialéctico de equilibración ocurre una reversibilidad y un proceso de autoregulación. Si así ocurre es que el individuo aprende o conoce mediante su acción, al interactuar con el objeto que intenta conocer. Va construyendo nuevas estructuras y nuevas autoregulaciones, tendiendo esa equilibración a una mayor diferenciación (Carretero, 2010).

En el proceso de enseñanza - aprendizaje, la actividad cognitiva se da a partir de la experiencia sensorial, se generan interpretaciones, nuevos conceptos, abstracciones, y generalizaciones. Pero hay que distinguir que no se puede asumir un empirismo lógico, no sólo de las sensaciones se genera el conocimiento, el conocimiento no surge de intuiciones, el conocimiento se construye, en el sujeto, a partir de lo que culturalmente ha sido construido (Foucault, 1988).

Somos individuos sociales, y construimos nuestra ideología de esa manera. Entonces, el conocer o aprender los hacemos a través de la construcción de esquemas cognitivos que nos permiten asimilar y de algún modo adaptarnos al contexto.

Beuchot (1996) propone el concepto de tradición en la hermenéutica analógica para referirse al marco conceptual y referencial desde el que se el sujeto interpreta, que prácticamente se constituye por la cultura del individuo, que ha aprendido socialmente. Este es otro elemento esencial de la perspectiva del constructivismo, los sujetos aprende socialmente, en colaboración.

En estos términos, Vygotsky (1987) aborda el aprendizaje desde una perspectiva sociocultural, para explicar el desarrollo cognitivo del sujeto en relación, también, a un contexto cultural e históricamente definido. Para él la interacción social juega un papel determinante en el desarrollo cognitivo; es importante entenderlo en la medida en que posibilita la construcción del conocimiento del sujeto en su praxis. En la que lo cultural se aprende y se transforma, y el aprendizaje constructivista no ocurre como una replicación de lo cultural.

Desde los primeros días de vida, es decir, desde los primeros contactos con la realidad, el sujeto va construyendo representaciones al principio asociativa y después representaciones más conscientes, representaciones o esquemas cognitivos con mayor grado de explícites y conciencia como lo menciona Pozo (2010).

En los procesos de enseñanza - aprendizaje la interacción con los objetos de estudio, con los contenidos académicos, es decir las acciones epistémicas deben organizarse para que se posibilite el desarrollo de esquemas cognitivos, que favorezcan mayores capacidades de aprender y conocer, y de esa manera construir el conocimiento.

Capítulo 3. Marco Conceptual

En relación a la construcción de los conocimientos conceptuales de Biología es preciso considerar que como ciencia es, también, un constructo social, desarrollado desde la subjetividad interpretativa humana y que en el plano pedagógico esta consideración permite la construcción de explicaciones interpretativas como parte de la educación científica de los estudiantes con la finalidad de promover un pensamiento reflexivo, la formación de una postura epistemológica y mejorar los aprendizajes de los propios contenidos científicos (Adúriz-Bravo, citado por Moreno y Quintanilla, 2010).

En el ámbito de la ciencia y de su enseñanza una visión epistemológica es fundamental para ejercer la investigación científica como una forma de aprender y construir el conocimiento. La construcción de un pensamiento epistémico en los estudiantes es fundamental, la educación en ciencias es ayudar a los estudiantes a desarrollar una visión epistémica, de las maneras metodológicas de conocer los objetos, para que, por un lado aprenda los contenidos académicos, y por el otro aprenda formas de conocer. Es decir aprenda a aprender.

En la perspectiva constructivista una parte medular es que todo aprendizaje parte de un conocimiento previo. El proceso educativo parte, por tanto, de las interpretaciones alternativas que pretende cambiarlas o modificarlas, para acercándose de manera gradual al conocimiento científico o académico. Es decir que es necesario buscar el logro de un cambio epistémico.

La educación en la visión constructivista busca que en la acción de aprender no se asuma como un proceso de copia o reproducción interna del mundo exterior, sino que se construye una visión de un proceso largo, que implique superar teorías intuitivas encarnadas centradas en los aspectos perceptivos más inmediatos (Pozo, 2010).

Al estudiante adolescente se le debe posibilitar una concepción, el ámbito de las ciencias biológicas, que las teorías científicas, como esquemas interpretativos de la realidad biológica permiten explicar el mundo, y posibilitarle la formación de una postura epistémica analógica, proporcional, es decir, que conciba que la interpretación y explicación de las teorías científicas no son absolutas ni definitivas. Pero también concebir que las interpretaciones explicativas de la ciencia se alejan de las interpretaciones basadas en el conocimiento cotidiano que tiende al equívocismo, al asumir un sinnúmero de interpretaciones, que en algunos casos se llega a interpretar un fenómeno biológico dándole un carácter polisémico.

3.4. Estrategia y Secuencia didáctica.

Para Monereo (1998), una estrategia educativa es una acción orientada en función de una meta intencional, que el docente construye para favorecer el aprendizaje de los alumnos, tiene

Capítulo 3. Marco Conceptual

la intencionalidad de promover el aprendizaje significativo a partir de los contenidos académicos, requiere su planeación y control de su ejecución, por lo que requiere el diseño o selección de recursos y debe permitir guiar, orientar, facilitar y mediar los aprendizajes significativos en los alumnos y alumnas.

Aunado a lo anterior Díaz Barriga y Hernández (2010), agrega que la estrategia educativa o docente debe promover el aprendizaje, mediante la motivación, manejo del grupo, uso de medios didácticos, en acciones flexibles y adaptables a las diferencias de sus alumnos y al contexto de manera que se promueva el aprendizaje a través de diversas tareas como solución de problemas, indagaciones, ejercicios, diálogo, etc.). Y que permita al docente un proceso de reflexión para tomar mejores decisiones durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. Esta acción como la evaluación el docente las realiza de manera permanente como señala Pozo (2010).

Entonces por consecuencia las actividades que implementan una estrategia didáctica, que se sustenta en una perspectiva pedagógica, deben diseñarse y planearse, esta actividad que organiza las acciones del proceso de enseñanza – aprendizaje de manera sistemática para el trabajo en el aula en relación a lo que debe hacer el docente y el estudiante en torno al conocimiento, es lo que conforma una secuencia didáctica (Guerrero, *et al* ,2006).

Es decir que las diferentes tareas educativas se articulan en forma de secuencia temporal orientadas a cumplir los objetivos de la **estrategia educativa**, por lo tanto incluye objetivos parciales, concretos y de acuerdo a Ledesma y Conde (2004) contiene tres etapas definidas como son la **apertura**, en donde se realiza un encuadre de la sesión, y se contextualiza los contenidos; una segunda etapa denominada de **desarrollo**, en donde se realizan actividades de enseñanza aprendizaje abordando los nuevos contenidos y las actividades se enfocan al desarrollo de nuevos conocimientos; y un tercera etapa denominada **cierre** en que enfatiza el cumplimiento de los objetivos y los nuevos conocimientos desarrollados.

3.5. El modelo didáctico: Investigación dirigida.

En este apartado se revisan las concepciones o enfoques referentes al modelo didáctico conocido como investigación dirigida, se pretende mostrar las virtudes pedagógicas de este modelo didáctico, que plantea una forma pedagógica de mediar el aprendizaje de contenidos académicos dentro y fuera del aula, ampliando para los y las estudiantes su experiencia de aprendizaje en el tiempo y el espacio. Y principalmente en el aspecto del aprendizaje en grupo.

Capítulo 3. Marco Conceptual

El modelo didáctico de investigación dirigida se ubica en una perspectiva constructivista como se muestra a continuación, lo cual se denota a través de la propuesta de los diferentes autores.

La base pedagógica del modelo didáctico radica en que a través de la actividad de una investigación guiada los estudiantes construyan su propio conocimiento dando solución a problemas de una manera similar a como se realiza en el ámbito científico como lo señala (García, 1999). En este mismo sentido Pozo (2004), ubica esta metodología en el ámbito constructivista y considera que la construcción del conocimiento en el alumno conlleva a un cambio conceptual, en cuyo proceso posibilita que el estudiante contraste su conocimiento cotidiano con el conocimiento científico.

El eje central de esta metodología es la investigación, que en el ámbito del aula como lo pondera Porlán (1999) se concibe como un proceso dinámico que posibilita la identificación, análisis y búsqueda de soluciones a problemas que son formulados por los propios estudiantes.

Para Ruiz (2007) el modelo de investigación guiada, como él lo nombra, toma importancia porque acerca al estudiante premisas requeridas necesarias para que indague y encuentre respuestas a situaciones planteadas, de manera problemática, y se le oriente en las acciones de manera eficaz para lograr la solución. El mismo autor resalta que el modelo de investigación guiada propone que la actividad de aprendizaje se realice en el contexto inmediato al estudiante, y que este último aprenda procedimientos y actitudes en las acciones que realiza para aprender los contenidos conceptuales, siempre en un proceso guiado por el educador.

Furió y Guisasola (1999) resaltan la pertinencia de esta metodología ya que posibilita el aprendizaje de conceptos científicos se realice en un contexto similar a la manera en cómo se construye la ciencia, es decir se asume la metodología científica como referente en las tareas que realizan los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera que se favorezca la construcción del conocimiento por los estudiantes, y no se desvirtúe el carácter científico a través de un aprendizaje memorístico de los contenidos conceptuales.

Otro rasgo que ubica al modelo de investigación dirigida en una perspectiva constructivista, es que el estudiante realiza acciones participativas, parte de sus conocimientos previos, se plantea interrogantes, aborda la información científica, discrimina, selecciona y construye explicaciones en el desarrollo de procesos de indagación lo que le crea condiciones en las que pueda construir significados a sus acciones y resultados de aprendizaje.

Capítulo 3. Marco Conceptual

La metodología de investigación dirigida favorece el cambio en los estudiantes, que de acuerdo a García (1999) ocurre en sus sistemas de ideas, en su reorganización que involucra sus conocimientos previos. Este es otro aspecto esencial de la perspectiva constructivista, es decir partir en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las concepciones previas de los estudiantes como lo señala Ausubel (1993) de manera esencial para toda acción educativa.

Para Perales (1990) esta perspectiva educativa permite identificar ideas previas y construir conocimientos, desarrollar habilidades cognitivas, promover actitudes positivas hacia el conocimiento y hacia la actividad de indagación, acercar el ámbito del conocimiento científico al cotidiano y evaluar el aprendizaje formal del estudiante.

Lo que pone en evidencia que la transmisión del conocimiento no es suficiente, la enseñanza y aprendizaje de la ciencia demanda de manera necesaria que el estudiante construye una postura en la que se asuma la reflexión y el razonamiento a partir de situaciones concretas, dilucidadas en términos problemáticos, de manera que posibiliten el desarrollo y aprendizaje del alumno, en forma individual y en grupo.

En el modelo de Investigación dirigida no se asume un aprendizaje por descubrimiento, sino una investigación con orientación, con asesoría en la que las actividades que se realizan promuevan la construcción de conocimientos significativos. Empezando con la elaboración por parte del profesor de situaciones problemáticas que pueden ser de interés y motivantes para los estudiantes.

Se asume que en el trabajo de investigación no se da la aplicación rigurosa de un método, sino que se pretende que los aprendizajes se logren a partir de un recurso metodológico, en el que se aprenden además de los contenidos conceptuales, se aprendan procedimientos y actitudes, lo que le confiere aun más una perspectiva o posición constructivista.

En este sentido Pozo y Gómez (2001), señalan que el modelo didáctico de investigación dirigida también se sustenta en las teorías de la concepción constructivista, en la que se considera que el aprendizaje de los conceptos se logra a partir de un trabajo colectivo y colaborativo por parte de los estudiantes.

En el modelo de investigación dirigida las actividades de aprendizaje tienen un carácter colectivo, en el que ocurre la contrastación de soluciones, el dialogo, la realimentación para resolver interrogantes, que para García (2003), derivan en favorecer pautas para asumir autonomía en la reconstrucción de su conocimiento, porque al dialogar se reflexiona en el cómo se aprende.

Capítulo 3. Marco Conceptual

Campanario y Moya (1999), consideran que este modelo involucra el aspecto sociohistórico a lo largo del proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera que impacta en los estudiantes, al acercarlos a la concepción de aspectos científicos y aspectos sociales. Es decir que como todo modelo constructivista contextualiza y vincula con la realidad los contenidos académicos.

Para Torres (2010) las situaciones problemáticas de las que se parte en la investigación dirigida, surgen de la vida cotidiana de los estudiantes, pueden tener sólo una o diferentes soluciones y no inmediatas, de manera que requieren que se realicen actividades indagativas posteriores y considera que deben promover la reflexión confrontando los conocimientos previos, y generando nuevas necesidades de conocimientos así como habilidades cognitivas, que deben ser reconocidas al intentar lograr objetivos de aprendizaje, condición que demanda asumir una actitud de trabajo individual y en grupo.

Para Cañal y Porlan (1987), en el proceso de investigación se detectan dudas, que se formula y se resuelven, con cierta dificultad que no puede superarse automáticamente, por lo que en la educación la mediación pedagógica guiada es esencial en la construcción del conocimiento.

La importancia de que el trabajo de investigación se situé y se contextualice, es el significado que puede tomar para el estudiante, porque parte de lo cotidiano, de su entorno como lo señala Segura (2007).

Situación que le da relevancia ya que de acuerdo a lo que se aborde las actitudes y valores que movilicen serán un elemento motivador o no del trabajo de investigación (García, 2003). Es decir que en los trabajos de investigación se tomen situaciones o problemas que tengan interés para el estudiante, y que se convierta en una fuente de su motivación de manera implícita o explícita.

La implementación de la metodología demanda que se promueva el interés y curiosidad por la investigación, lo que demanda una mayor apertura y versatilidad de las actividades que no sigan un proceso de investigación rigurosa reproduciendo pasos exactos.

Es importante que las actividades sustentadas en este modelo didáctico sean organizadas y con objetivos concretos y definidos, ya que en buena medida la investigación se asume como un medio didáctico de aprendizaje y que el conocer debe trascender en el estudiante de manera significativa, ya que como lo señala Diego-Rasilla (2004) el hacer uso de la investigación en las situaciones de aprendizaje es acercar al estudiante a la valoración del pensamiento científico, para que lo comprenda como un medio de acercarse a explicar la realidad.

Capítulo 3. Marco Conceptual

La formalidad de la investigación tiene el carácter pedagógico de que el alumno lo aprenda o lo interiorice como una estrategia propia de aprendizaje.

Para Pozo (2002) el papel del educador es ayudar a aprender, en este modelo didáctico el educador se asume como gestor, coordinador y promotor de los procesos de investigación. Para García (2003), la habilidad pedagógica del educador se centra en dirigir, guiar e incidir en el proceso de investigación y de aprendizaje.

En estos términos Pozo (1994) considera que el educador debe elaborar la estrategia de enseñanza que encamine hacia la solución de los problemas, y que en ella se involucre el desarrollo del estudiante, aprendiendo conocimientos conceptuales, procedimientos, actitudes y posibilite el logro de aprendizajes que tengan que ver con su metacognición.

Para tal fin Torres (2010) resalta que los docentes se convierten en guías en el proceso con la intención de que los alumnos logren los aprendizajes. Lo que de acuerdo a Pozo (2010) demanda del docente una capacidad de formar acuerdos con los estudiantes para tomar decisiones en las actividades de aprendizaje, por lo que también requiere una mayor formación disciplinar, por que las demandas de conocimiento serán más amplias y no predecibles.

El papel pedagógico del educador toma relevancia al realizar evaluaciones continuas del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que la evaluación juega un papel relevante, el educador como guía tiene que propiciar la realimentación de las respuestas parciales en procedimientos y actitudes, tomando decisiones de ajuste y gestión de soluciones para que se logre el aprendizaje como lo menciona García (1999).

La evaluación bajo este modelo didáctico adquiere un carácter formativo ya que orienta hacia el aprendizaje, que como lo menciona Pozo (2010) conduce al cambios de ideas, o a la reestructuración de representaciones.

El trabajo de evaluación realizado entre pares y de manera individual toma relevancia en la actividad de aprendizaje en el marco del modelo de investigación dirigida. Y como lo afirma Ibarra y Rojas (1999) señalan que “la mejor evaluación será el compromiso que el alumnado adquiere para llevar sus propias decisiones”.

El proceso de indagación que guiara la actividad de enseñanza – aprendizaje permiten observar y evaluar las ideas previas, evaluar la manera en que se generan los nuevos conocimientos, las habilidades cognitivas y procedimentales, así mismo como actitudes, y finalmente poder evaluar los resultados de la tarea de indagación (Torres, 2010).

Capítulo 3. Marco Conceptual

Es decir el modelo de investigación dirigida se caracteriza por ser un modelo inductivo y procedimental, el estudiante parte de premisas objetivas para aprender en el proceso de indagación y elaborar productos que hacen evidente su aprendizaje.

El modelo didáctico de investigación dirigida tiene una base fuertemente formativa, ya que sigue un proceso de metódico de investigación, y contempla los tres tipos de contenidos académicos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. En el ambiente escolar de manera análoga se toma como referente la metodología científica. Se trata de construir mediante la investigación nuevos conocimientos, que desde la condición de la actividad escolar y desde la perspectiva del estudiante que está aprendiendo es pedagógicamente válido.

La investigación dirigida, en general concibe el aprendizaje de los conocimientos científicos como una construcción social, en este proceso los profesores deben asumir un papel de guía para que los alumnos logren objetivos de aprendizaje concretos declarativos, procedimentales y actitudes, lo que de acuerdo a la posición epistémica constructivista, conlleva a que la actividad de aprendizaje parta de una situación problemática teórica o práctica.

3.6. Las ideas previas.

Los estudiantes en sus experiencias de aprendizaje de contenidos académicos de alguna disciplina parten siempre de un antecedente de ideas o conceptos con cierta cercanía cognitiva al objeto de estudio. En los actos de conocer siempre se parte de alguna idea, de algún conocimiento que tiene relación con el evento de aprendizaje.

Para Mahmud y Gutiérrez (2010) estas ideas pueden tener cierta coherencia con los conocimientos nuevos que están por aprenderse, pero en otras ocasiones no concuerdan con ellos, de acuerdo a estos autores es una situación común que se reconoce en el ámbito de las ciencias, los estudiantes tienen alguna idea de los conocimientos científicos actuales.

Estas ideas tienen una concepción con diferentes acepciones, se les cita como concepciones previas, ideas intuitivas, representaciones de los alumnos, ideas erróneas, preconcepciones, concepciones alternativas, preconceptos, etc. Para Mahmud y Gutiérrez (2010), estas acepciones se fundamentan en bases teóricas, pero señalan que todas ellas se refieren a las ideas, conocimientos, creencias que se tienen del objeto de estudio, y se constituyen en elementos cuya presencia en el aprendiz determina la posibilidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje que se concretiza al permitir un mejor aprendizaje de los contenidos académicos por el estudiante.

Capítulo 3. Marco Conceptual

La importancia de las ideas previas es que posibilitan que con ellas, los estudiantes piensen e interpreten los fenómenos naturales y procesos sociales con un nivel de aproximación a la realidad que intentan conocer o aprender. Como los menciona Pozo (2010), en la acción de aprender no ocurre una continuidad entre esos conocimientos previos y los que están por aprender, porque esos conocimientos previos tienen un aprendizaje en muchas veces formado por procesos asociativos y puede mostrar resistencia de manera también implícita hacia incorporar nuevas u otras ideas (Pozo, 2010).

Es decir que el estudiante a partir de sus ideas o conocimientos previos, se situó, con ayuda del educador, en una condición cognitiva que le permita influir en sentido positivo hacia aprender nuevos conocimientos, en función de conocer el carácter de sus conocimientos previos. Esto muestra la relevancia, precisamente, de las ideas previas porque son el punto de partida de aprendizajes de nuevos conocimientos.

Los estudiantes como las demás personas han construido sus representaciones explicativas y adaptativas a lo largo de su historia de su vida cotidiana, son construcciones personales en su mayoría se han constituido en conocimientos implícitos, formados en gran parte de forma asociativa (Pozo, 2002).

Todos los sujetos forman el conocimiento desde su experiencia diaria, y es altamente influenciado por ella, de manera que para enseñar teorías y conceptos científicos se tiene que saber lo que piensan los estudiantes y entonces lo que tiene que hacer el educador es ajustar la instrucción en ese sentido. (Clark y Ozdemir, 2007).

El deber ser del educador es que su trabajo educativo se enfoque a ayudar a los estudiantes a reorganizar y priorizar los elementos y conexiones de su red conceptual si se pretende que los estudiantes construyan una teoría científica que sea aplicable a situaciones cotidianas inmediatas, es decir que ese conocimiento adquirido tenga un sentido significativo.

Este proceso cognitivo no puede ser alcanzado por las estructuras interpretativas del conocimiento de los estudiantes con un pequeño número de representaciones mentales o esquemas conceptuales, lo que implica que las experiencias educativas lo cambien o lo modifiquen.

Las ideas previas en el aprendizaje pueden producir una resistencia a aprender, a cambiar, a desarrollarse pero también pueden constituirse en una fuente para el aprendizaje si el educador realiza ajustes pedagógicos, para acercar el conocimiento al nivel de las

representaciones cognitivas de los estudiantes, aplicando medios y formas didácticas planeadas y otras ocasiones *in situ*.

Lo anterior no lleva a señalar un aspecto importante de conocer las ideas previas de los grupos de estudiantes, es que si bien permite al educador diseñar y planear un trabajo pedagógico para el grupo, le permite de manera estratégica realizar los ajustes pedagógicos en el contexto particular de la experiencia educativa, realizar estos ajustes de manera diferencial, ya que los estudiantes tienen, además de ideas previas diferentes, dificultades también diferentes para realizar las tareas educativas. Entonces el educador ajusta la tarea al estudiante tomando en cuenta su capacidad cognitiva y actitudinal como los señala Martín (2000).

3.7. Ideas previas en el tema de nutrición humana.

Banet y Núñez (2010), al realizar un estudio para conocer la relación que los estudiantes de secundaria tienen del sistema digestivo y el destino de los nutrientes, observaron que estos estudiantes consideran y valoran al estómago como el órgano más importante entre los que integran el tubo digestivo, teniendo como referencia importante el papel que tienen los jugos gástricos, e igualmente consideran a la digestión como un proceso mecánico, como un proceso de trituración. También observaron que en estos estudiantes se mantienen los conceptos de “sustancias buenas” o “aprovechables” y asocian a ellas generalmente el concepto de proteínas y vitaminas.

Los mismos autores señalan que la mayoría de los estudiantes desconoce el destino de las sustancias nutritivas, no conciben que se incorporen a la sangre, o que no consideran como destino los órganos o las células, o que no todos los órganos necesitan estas sustancias.

Astolfi (2001) señala que existen confusiones a nivel conceptual entre nutrición y alimentación, ya que se restringe a la nutrición sólo como el aporte de energía; y menciona que también hay confusión entre excreción y defecar.

El mismo autor señala que entre los estudiantes existen creencias inadecuadas sobre dietas equilibradas y en el plano de actitudes refiere, el autor, que se observan hábitos alimenticios inadecuados, y escasa capacidad crítica ante supuestas dietas milagrosas.

Lo que muestra un nivel cultural alimenticio no suficiente para tomar decisiones en la elección de alimentos, en la forma de alimentarse para mejorar la nutrición de su cuerpo y favorecer su salud.

Capítulo 3. Marco Conceptual

Banet y Núñez (1989) al revisar las ideas previas sobre digestión en alumnos entre las edades de 11 a 21 años, observaron que persisten concepciones como las siguientes: *“el alimento no puede llegar a las células, sino que es necesario descomponerlo, por lo que se mezcla con los jugos digestivos, que ayudan a la digestión”, “La digestión consiste en separar las sustancias buenas de las malas contenidas en los alimentos”, “Cómo resultado de la digestión, el alimento se ha descompuesto, partido o triturado en trozos mucho más pequeños, son los mismos alimentos, pero de tamaño más reducido, persiste la ideas de una acción exclusivamente física.”; “Separar las sustancias buenas y las malas del alimento”; “Descomponer los alimentos en jugos gástricos para alimentar al cuerpo”; “No hay suficiente diferencia entre alimentos y sustancias nutritivas”; y que “Se considera a la glucosa o las proteínas como alimentos”*

Estos autores a partir de sus observaciones concluyen que hay una tendencia generalizada en relación a las ideas previas de los estudiantes a concebir al estómago como órgano central del proceso digestivo. Para los estudiantes este órgano es el de mayor importancia, y el intestino delgado se contempla en segundo lugar. Después del intestino delgado el orden de importancia es boca, intestino grueso, ano, esófago y faringe. En su estudio se le atribuye a la boca principalmente acciones mecánicas, no consideran a la saliva como una secreción.

Estos autores encontraron que entre los estudiantes se concibe que la digestión finaliza en el estómago, donde tendría lugar la absorción de las sustancias nutritivas, así mismo se refieren a los nutrientes específicos de cada alimento como sustancias nutritivas, aunque no saben indicar alguna en particular. En relación a los jugos digestivos, los estudiantes aseveran que dan “gusto” a los alimentos o destruyen los gérmenes de la comida, o ayudan a la digestión, ablandando los alimentos, mezclándose con ellos. Por otro lado usan el concepto de disolución o descomposición como sinónimos, también confunden absorción con ingestión de alimentos o se confunde la digestión con la absorción.

3.8. Cambio conceptual.

La perspectiva del cambio conceptual en los proceso de enseñanza – aprendizaje de la Ciencias se ha tomado como un referente para valorar y dirigir el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, siguiendo de manera análoga y proporcional con el desarrollo científico, siguiendo de manera análoga y proporcional como ocurre el desarrollo científico.

En este sentido Schonotz et al (2008) ubican que para explicar la concepción del cambio conceptual en el ámbito de la educación, se ha asumido una analogía entre los conceptos de Piaget de asimilación y acomodación y los conceptos de Kuhn de la revolución científica en el contexto científico. Y por el otro de la explicación del cambio conceptual en términos de los

Capítulo 3. Marco Conceptual

marcos teóricos de referencia y los cambios en modelos mentales o inclusive en cambios ontológicos.

Por lo que el concepto de acomodación de Piaget se análoga al concepto de cambio conceptual, es decir que el cambio de esquemas en la explicación de la realidad se asocia los cambios de paradigmas de referencia en el trabajo científico.

En estos términos Martín (2008) las experiencias educativas deben promover el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes por lo que la perspectiva educativa para promover estos cambios.

Piaget (1983), para explicar el desarrollo intelectual del individuo desarrollo una concepción dialéctica del proceso evolutivo de adaptación del sujeto a los nuevos ambientes y nuevas experiencias cognitivas en donde para explicar la lógica de ese proceso, el autor construye el concepto de **conflicto cognitivo** para comprender el contraste psicológico y cognitivo que vive el sujeto ante nuevas necesidades explicativas, conflicto que ocurre entre sus estructuras cognitivas actuales y la necesidad de construir otras nuevas con un nivel evolutivo suficiente para explicarlas.

Piaget en su misma explicación construye los conceptos de **asimilación** y **acomodación**, que en el proceso de aprendizaje tienen la utilidad para mostrar que tanto el sujeto ha logrado un equilibrio y ha superado el anterior conflicto y ha llegado a construir nuevas representaciones explicativas del objeto en estudio.

Para Rodríguez-Moneo y Aparicio (2004) la teoría de Piaget se enfoca a considerar que el aprendizaje ocurre se manifiesta en un desarrollo de estadios ontogenéticos, de manera general. Esta concepción fundamenta la perspectiva del cambio conceptual en donde el aprendizaje produce cambios en las estructuras cognitivas, aunque para estos autores estas se desarrollan en un dominio particular de conocimiento, es decir en la disciplina científica en la que están aprendiendo

De esta manera Rodríguez (2000) explica cómo las concepciones que se han elaborado en relación al mismo cambio conceptual inicialmente incluyeron sólo la parte racional, los conocimientos que se derivaron de la actividad de la ciencia cognitiva. Es decir el cambio como remplazo de ideas previas por ideas científicas. Esta posición constituyó una perspectiva radical de la concepción del cambio conceptual, porque se concibe como el remplazo de ideas cotidianas por ideas o conocimientos científicos.

Capítulo 3. Marco Conceptual

En este sentido Clark y Ozdemir (2007) consideran que desde el punto de vista del constructivismo, todos los elementos de la red conceptual se van construyendo o aprendiendo de manera progresiva, no de una forma radical, por lo que si se enfoca a cambiar las concepciones previas y erróneas por otras ideas como lo sugiere el modelo radical, se alcanzará en un número reducido de contextos, lo que tendría menos significado fuera del aula.

Por otra parte Rodríguez (2000) señala que otra acepción del cambio conceptual ponía énfasis en la metacognición, principalmente de los procesos de adquisición del conocimiento o el cambio en las taxonomías conceptuales. Lo que muestra un mayor desarrollo de la teoría del cambio conceptual.

Posteriormente, siguiendo al mismo autor, al desarrollo del cambio conceptual se incorpora la parte procedimental, reconociendo su relevancia en el proceso de aprendizaje y a la vez integrando el contexto, el cual adquiere un valor explicativo, es decir se asume un significado del conocimiento en su aplicación o uso en situaciones particulares y diferentes. Y finalmente en la concepción del cambio conceptual se integra los aspectos actitudinales como relevantes en el proceso de construcción del conocimiento (Rodríguez 2000).

En este sentido podríamos preguntarnos ¿Cuál es el valor significativo de la teoría del cambio conceptual? La respuesta a esta pregunta es que tiene sentido al sustentar la actividad del educador en su práctica. Situando a Freire (2002) en su concepción del acto de educar en el que asume que el educador también aprende y se desarrolla, cambiando sus concepciones del cómo se aprende.

Entonces la concepción del cambio conceptual se constituye en el referente conceptual de observar, reflexionar, decidir y actuar en la práctica educativa. El educador con una concepción del cambio conceptual pueden mejorar su perspectiva epistemológica y pedagógica. Ya que le da sentido a la intención educativa concibiendo el proceso educativo como un proceso dinámico y dialéctico, en la construcción del conocimiento de los estudiantes y del mismo educador.

La teoría del cambio conceptual en la educación revela y hace explícita la importancia que tienen las ideas previas y la valoración que se les da, y por supuesto a los estudiantes quienes las viven.

Entonces el cambio conceptual en el ámbito educativo se concibe como un proceso de aprendizaje donde el estudiante modifica sus concepciones de un fenómeno o principio

Capítulo 3. Marco Conceptual

mediante la reestructuración o integración de nuevas representaciones o concepciones a partir de la información y experiencia educativa que vive.

Por ejemplo, la comunicación de su concepción inicial o previa del alumno en torno a un objeto de estudio o contenido académico tiene un gran significado en la relación dialógica que se propicia en el aula, porque revela la aproximación de la representación del objeto que tiene el estudiante con la del profesor, es una premisa en la práctica educativa, ya que permite valorar y aplicar estrategias de enseñanza – aprendizaje eficaces.

En términos de Vigotsky esa aproximación representa la zona de desarrollo próximo a la que se alude como el objetivo que debe alcanzarse, es decir lo que debe moverse y alcanzarse en el alumno (Pozo, 2010).

Para Martín (2000), las concepciones implícitas de los estudiantes cambian de manera gradual en la medida en que vayan comprobando mediante su experiencia la funcionalidad de las concepciones científicas para resolver y explicar situaciones con la que se enfrentan. Y agrega, el mismo autor, que para modificar las teorías de los estudiantes es necesario que se den cuenta que las tienen, hacerlas explícitas, mediante la reflexión, entonces es importante que no sólo el educador las conozca, sino también el estudiante.

Lo anterior implica que el estudiante puede llegar a un nivel de explicitos de los aprendizajes logrados formados en los procesos de aprendizaje, tanto asociativos como explícitos, y es aquí donde los procesos metacognitivos toman relevancia en el proceso de un cambio conceptual. La metacognición fundamental para el cambio conceptual, que se regularía por el educador con la evaluación formadora, que en el estudiante lo llevaría a aprender a auto regularse.

Ayudar a aprender a los estudiantes desde una perspectiva fundamentada en la concepción del cambio conceptual en esencia le dan un sentido constructivista a las acciones que se asuman en el proceso de enseñanza - aprendizaje porque se entiende aprender es cambiar. Es decir el aprender es enriquecer las estructuras cognitivas existentes, es reorganizar o reestructuración, y tener presente que no es un cambio repentino, sino gradual. Bajo esta orientación deben construirse las estrategias educativas.

Para Carretero (2011) el significado del cambio conceptual en el ámbito educativo no es cambiar un concepto sino un racimo de conceptos relacionados, es en una forma sencilla entender las cosas de otra manera. Es entonces ayuda al alumno a integrar más conceptos, interpretaciones explicativas más amplias, que en el caso de las Ciencias construir representaciones conceptuales que expliquen científicamente la realidad cotidiana.

Capítulo 3. Marco Conceptual

En la actividad educativa del docente es relevante que se tenga perspectiva de concebir la intención de su quehacer como es el promover un cambio conceptual en el sentido de que el estudiante cambie sus preconcepciones por explicaciones que sean congruentes con el conocimiento científico como lo señala Sánchez (2000), ese es el sentido que tiene la educación cambiar la forma de pensar (Pozo, 2000), o cambiar la manera de pensar, la manera de ver y hacer las cosas (Carretero, 2010).

Finalmente, en este apartado, es importante retomar lo que señala Martín (2007) quien considera que El cambio conceptual, en la educación, como un proceso en el que se desarrolla de manera progresiva la reestructuración de los conceptos y de sus relaciones, lo que lleva a considerar que las representaciones de los alumnos no se transforman en un proceso de todo o nada, se irán modificando poco a poco hasta constituirse en otra reorganización.

3.9. La evaluación

La evaluación se ha constituido en parte fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera que se distingue como una etapa importante por ser necesaria junto con la planeación y la ejecución de acciones educativas. La relevancia de la evaluación es que su realización promueve pautas didácticas y pedagógicas para la realización de la práctica educativa con la intención de lograr aprendizajes en los estudiantes.

Para Scriven citado por Valdez (1999) la evaluación “consiste en un proceso sistemático de recogida de datos, incorporado al sistema general de actuación educativa, que permite obtener información válida y fiable para formar juicios de valor en la realización efectiva de una acción. Estos juicios, a su vez se utilizan en la toma de decisiones con objeto de mejorar la actividad educativa valorada”, a esto es necesario agregar que la información tiene que ser oportuna, es decir disponer de ella en el momento en el que es necesaria, esto puede ocurrir a lo largo del proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula.

Con la evaluación se realizan acciones valorativas, contrastar los objetivos de la experiencia de aprendizaje, propuestos en un inicio, con los resultados parciales o finales del proceso educativo.

La evaluación toma mayor relevancia ya que su realización implica a su vez un aprendizaje que demanda una observación y reflexión sistemática por parte de todos los participantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Iborra e Izquierdo, 2010).

Las experiencias educativas se asumen como un proceso, y la evaluación como una etapa o fase importante que lo guía y lo direcciona, esta es una de sus virtudes y su función principal.

Es decir las acciones de evaluación posibilitan planear, implementar las tareas educativas, reflexionando sobre cómo va ocurriendo el proceso en relación a la intención educativa que se pretende, por lo que tiene, y debe tenerlo, una fundamentación pedagógica (Gimeno y Pérez, 1992).

La evaluación es un proceso que permite plantear un juicio de valor acerca de un atributo o aspecto pedagógico de lo que se hace, cómo se hace y quién lo hace en el proceso educativo. Para que este juicio de valor sea relevante debe posibilitar tomar decisiones para mejorar el comportamiento del atributo evaluado. (Carreño, 2002). Su relevancia radica, también, al incidir en la valoración de los resultados parciales y finales de las actividades educativas así como de las respuestas actitudinales de los estudiantes tomando como referencia los objetivos de aprendizaje.

La evaluación como parte fundamental de una estrategia educativa se lleva a cabo de manera longitudinal, es decir que comprende valorar las condiciones previas de los aprendices antes de que vivan la experiencia educativa, durante toda la ejecución del proceso educativo, y al final una vez concluida la actividad.

Para realizar la evaluación se requiere, en parte, que se desarrollen actividades en las que se promueva la comunicación y el diálogo entre los participantes en la experiencia educativa, para promover la explicitación de procedimientos, actitudes y conceptos. Y se requiere, por otra parte, que el educador construya una habilidad para observar, reflexionar sobre las decisiones inmediatas que debe implementar para conducir el proceso.

De manera que para disponer de información completa se distinguen tres momentos metodológicos, que forman parte de una estrategia didáctica. En estos términos se identifica la **evaluación diagnóstica**, que se desarrolla antes de la intervención educativa, la **evaluación formativa** que se lleva a cabo durante y a lo largo de la intervención educativa y la **evaluación sumativa** que se aplica una vez concluida la tarea educativa.

3.9.1. Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica es la que permite discernir, distinguir a partir de los datos que recoge, el grado de desarrollo de los conocimientos actuales de los estudiantes, con la finalidad de conocer y tomar decisiones en relación al grado y la forma de abordar las acciones educativas, posibilitan el diseño de la estrategia didáctica.

Esta evaluación tiene un carácter preventivo, conoce las dificultades, el nivel de conocimientos, podrían buscar correlaciones entre las evaluaciones. Conocer los conocimientos previos, para ponderar la profundidad de los contenidos durante el curso.

Carretero (1993), considera que realizando la experiencia didáctica con un enfoque constructivista, la evaluación diagnóstica es primordial ya que el educador conoce con cierta aproximación los conocimientos previos, o como él los conceptualiza las representaciones o ideas espontáneas de los estudiantes, y enfatiza que realizarlo a través del diálogo directo deriva en más información de tipo cognitivo y actitudinal. De manera que las acciones educativas incidan en aprendizajes en estas dimensiones.

Considero que es necesario que la información que se obtiene de la evaluación diagnóstica deje evidencias que se constituyen en pistas o rastros del de cómo van aprendiendo los estudiantes en el entorno de una experiencia pedagógica en un contexto particular.

3.9.2. Evaluación formativa

Para Gutiérrez (2006) el seguimiento continuo de las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza aprendizaje, constituye la evaluación formativa que dirige los rendimientos en el aula, ya que se identifican dificultades o avance y se realimentan para lograr los objetivos de aprendizaje.

La evaluación formativa tiene el propósito de dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, para tomar decisiones en esos momentos, regular el ritmo de aprendizaje, realimentar el proceso, o enfatizar alguno de los otros contenidos.

Se realiza en los momentos críticos, durante la realización del proceso, de una tarea individual o grupal, al revisar un producto de una actividad parcial, registrar el desempeño, las respuestas individuales o grupales al trabajo educativo, observaciones de participación colaboración, etc. Todas con el fin de realizar acciones inmediatas. El alumno recibe de manera permanente la realimentación, le permita saber al alumno si está aprendiendo y que tiene qué hacer para hacerlo de manera más eficaz.

La evaluación formativa es de tipo cualitativo tiene un carácter subjetivo pero no arbitrario, implica una acción continua de valoración de las respuestas y del comportamiento de los estudiantes, por lo que esta evaluación tiene una fuerte base pedagógica. La observación del profesor debe ser confiable, objetiva y justa, tiene un carácter esencialmente educativo. (Sainz, 2002).

La evaluación continua y formal tiene como rasgo esencial el servir de apoyo para construir aprendizajes, permite tener información de manera continua y recurrente de la pertinencia del desarrollo de los aprendizajes. Y esta es comunicada a los estudiantes para que tome decisiones y oriente su trabajo. Es más compleja porque se están evaluando la actividad, la actitud hacia el aprendizaje en un proceso. Lo que conlleva cierta dificultad en términos de su fiabilidad, validez, utilidad y equilibrio de la evaluación (Iborra e Izquierdo, 2010).

3.9.3. La evaluación sumativa

Evaluación Sumativa tiene un carácter social porque responde a la demanda cultural de la sociedad, se realiza al final del proceso y se orienta a valorar los resultados de aprendizaje con la finalidad de certificar y definir la promoción. La valoración y decisión que se asume debe ser pertinente para asignar una calificación total y final que refleje la proporción en que se lograron los objetivos académicos durante el periodo educativo.

3.9.4. Instrumentos de evaluación

Estos instrumentos son los medios por los que se registran los datos cuantitativos o cualitativos que se requieren para realizar la parte fundamental de la evaluación como es la de tomar decisiones, en los diferentes planos del aprendizaje, conceptual, procedimental o actitudinal.

3.9.4.1. El cuestionario abierto

Para evaluar el dominio conceptual un instrumento de gran utilidad en la evaluación cualitativa es el cuestionario de preguntas abiertas, que implique la respuesta en el sentido de ensayo, para que el alumno responda con sus propias palabras y muestre la estructuración de sus respuestas.

En este aspecto, Huerta (1994) sugiere que los instrumentos de evaluación de preguntas abiertas, pueden estimular al alumno con preguntas como “por qué”, “para que”, “establezca las diferencias”, “comente”, “describa”, “sintetice”, “evalúe”, “comente”, etc. Es decir acercar al alumno al concepto que el profesor pretende en el curso.

El mismo autor enfatiza que este tipo de instrumentos permiten conocer cómo organiza el alumno los conocimientos, cómo los expresa y los organiza. Y posibilita valorar la capacidad de emitir juicios de valor, de la misma manera permite conocer su estilo, ortografía, la construcción mental y la originalidad del pensamiento. Expresa sus ideas con más libertad, permite comparar muchos aspectos del aprendizaje.

3.9.4.2. Rúbrica de evaluación

La rúbrica identifica niveles de aprendizaje logrados y en relación a ellos se clasificaron cada estudiante, para cada una de las preguntas. Se le asigna valores cuantitativos en una escala de evaluación vigesimal (Vera, 2011)

La rúbrica es un instrumento que integra criterios para realizar evaluaciones cualitativas de niveles de aprendizaje o desempeño, permiten estandarizar la evaluación de acuerdo a criterios específicos, posibilitando la interpretación de los niveles de logro alcanzados en un proceso de aprendizaje (Rodríguez, 2012).

Partiendo que el aprendizaje significativo no es una cuestión del todo o nada (Martín, 2007), la rúbrica permite explorar y distinguir los grados de significatividad de los contenidos aprendidos. Esta autora considera que se construyen redes de significados interrelacionados. El grado de significatividad de un aprendizaje depende de la amplitud y complejidad de las relaciones que el estudiante establece entre los significados construidos y los significados ya existentes en la estructura cognitiva, en la medida en que sean más complejas las relaciones tanto será el grado de significatividad logrado. En otras el cambio en los estudiantes, se observará al establecer nuevas conexiones entre significados ya existentes, que puede llevar a una reorganización más o menos amplia.

Este instrumento aporta ventajas al proceso educativo y al aprendizaje de los estudiantes, porque además de identificar los avances de aprendizaje, son un referente para los alumnos en los logros que puede alcanzar con el esfuerzo que realice, identificar lo que le falta cumplir o aprender y observar la coherencia entre su resultado y una evaluación final numérica. Es decir que a través de la rúbrica el proporciona al estudiante y docente el grado de avance de los aprendizajes y las acciones correctiva que cada uno debe realizar.

Por lo que incluye un rango de desempeño, ordenado en niveles, que indiquen los criterios de avance, de calidad o de comprensión de aspectos o rubros.

3.9.4.3. Lista de cotejo.

Es un instrumento de evaluación que Permite estimar la presencia o ausencia de una serie de características o atributos relevantes en las actividades o productos realizados por los alumnos. Se utiliza para la evaluación, también, de actitudes.

El instrumento se estructura a manera de cuadro con dos columnas, en la primera se especifica los aspectos, en forma de lista, que se van a registrar mediante la observación y la otra parte

Capítulo 3. Marco Conceptual

se integra por diferentes categorías o niveles de la cumplimiento, de logro con el fin de evaluar los aspectos, rasgos o conductas (Mejía, 2012).

Capítulo 4. Metodología.

El enfoque del presente trabajo de acuerdo a Campbell y Stanley (1973), se considera como una investigación de tipo cuasi experimental, ya que por un lado, se partió del supuesto que el grupo control y tratamiento (experimental) tenían un alto grado de equivalencia antes de la intervención didáctica, lo que aproximó a éste estudio a una situación experimental.

Los grupos académicos participantes en esta investigación, se integraron no por elección del investigador, sino que la asignación de grupo control y tratamiento ocurrió al azar. Ambos grupos se les aplicó una evaluación previa a la intervención didáctica, que se denominó Pretest para conocer sus ideas previas respecto a la temática de los contenidos de nutrición, y posteriormente a la intervención didáctica se realizó la evaluación de los aprendizajes de los contenidos conceptuales, denominada Postest.

La metodología didáctica para guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje en el grupo control se llevó a cabo mediante la técnica expositiva del docente titular, mientras que en el grupo denominado tratamiento, la metodología didáctica se basó en tres secuencias didácticas basadas en el modelo didáctico de investigación dirigida y la realizó el que habla, durante el tiempo que se asigna en la materia de Práctica Docente, del programa académico de la Maestría en Educación Media Superior (MADEMS).

El trabajo metodológico que se realizó en esta investigación implicó la planeación de las actividades didácticas de enseñanza – aprendizaje y de las formas de evaluación en el grupo tratamiento, lo que significó que el registro de datos fue de manera sistemática lo que le dio un carácter válido a los resultados, característica fundamental en una investigación cualitativa, como lo señala Arias y Giraldo (2011), lo que le da un atributo de rigor a esta investigación.

La presente estrategia de intervención tiene un carácter exploratorio cualitativo por lo que el instrumento de evaluación que se utilizó antes y después de la intervención se constituyó por preguntas caracterizadas como abiertas con la intención de recuperar información escrita de manera discursiva.

4.1. Contexto de Aplicación.

La estrategia se implementó en el Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios Núm. 153 “Miguel Hidalgo y Costilla”, de la Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial de la Secretaría de Educación Pública.

El plantel educativo está ubicado en el oriente de la ciudad de México, en la Delegación Política de Iztapalapa. En este centro educativo se imparte un bachillerato de tipo bivalente en el que

se incluye un bachillerato general y a la vez una formación profesional técnica en las áreas de Mecatrónica, Informática, industria del Vestido y Cosmetología. (COSDAC 2009).

4.2. Grupos Control y Tratamiento.

Para el estudio comparativo se dispuso de dos grupos académicos de tercer semestre, uno de ellos se tomo como grupo Control (Grupo A) y un segundo como grupo Tratamiento (Grupo B) en el que se aplico la estratégica diseñada. Ambos grupos pertenecen al turno Vespertino.

Es importante señalar que en ambos grupos los profesores responsables del curso de Biología realizaron su trabajo educativo a lo largo del semestre a través de procedimientos expositivos, evaluando los aprendizajes logrados a través de cuestionarios de opción múltiple. El profesor titular de los grupos permitió la aplicación de los instrumento de evaluación Pre y Postest y también facilitó uno de los grupos para la aplicación de la estrategia didáctica diseñada.

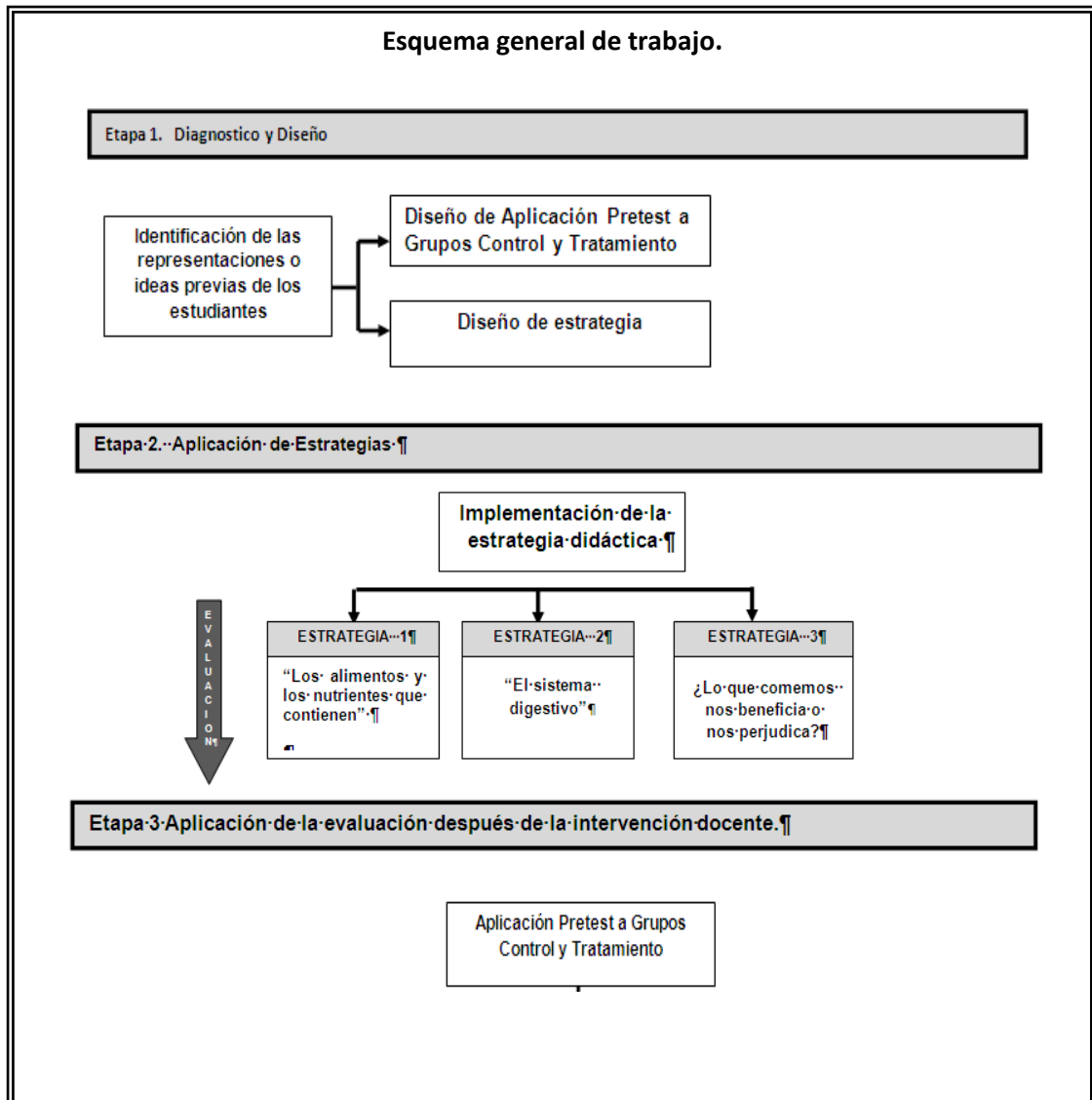
El periodo de aplicación de la estrategia fue de 6 sesiones, tomando 2 para cada una de las estrategias. Los días martes, miércoles y viernes de la semana, durante las últimas tres semanas del mes de abril del 2013. Que corresponde al período que se disponía para la realización de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos.

En el grupo Control estuvo constituido por 15 hombres y 14 mujeres y el grupo Tratamiento por 13 y 15 respectivamente. Las edades de ellos oscilo entre 16 y 18 años. De acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Distrito Federal (2011) la mayoría de ellos provienen de la zona oriente del distrito federal y del Valle de México, su nivel socioeconómico es considerado medio bajo.

El sitio en donde se realizo la intervención pedagógica fue en un aula de la escuela cuenta con 40 pupitres, proyector de diapositivas y pizarrón para el uso de plumines. Esta institución no dispone de laboratorio, para la impartición de la asignatura de Biología.

4.3. Esquema general de trabajo.

A continuación se muestra de manera esquemática la secuencia de actividades que se realizaron, las cuales se integraron en tres etapas, en la primera se realizó el diagnostico para dar cuenta de los conocimientos previos y diseñar la estrategia didáctica, en la segunda etapa se implementaron las tres secuencias que constituyeron la intervención didáctica, y en la tercera etapa del trabajo de esta experiencia educativa se realizo la aplicación de la evaluación denominada Postest como instrumento de evaluación y el instrumento de evaluación docente. Aunque es preciso apuntar, como se señala en el esquema, se realizó evaluación continua durante todas las sesiones de esta práctica educativa.



Esquema 1. Organización de las tres etapas de actividades de la intervención didáctica.

4.4. Instrumentos de evaluación.

Siguiendo los objetivos de la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos para recoger los datos necesarios.

- Instrumento de evaluación Pretest y Postest. (Ver Anexo 2)
- Instrumento de evaluación del trabajo colaborativo. (Anexo 2)
- Instrumento de evaluación de reporte de investigación. (Anexo 2)
- Instrumento de evaluación de presentaciones de investigación. (Anexo 2)

Con la finalidad de explorar las concepciones previas de los estudiantes acerca de la temática de nutrición humana en un momento previo a la implementación de la intervención didáctica y recuperar por escrito sus ideas previas a la temática se aplicó un instrumento de evaluación diagnóstica (Anexo 2) que se constituyó de 7 preguntas en las que se pretendió que el estudiante contestara de manera libre, y una pregunta que recuperara particularmente conocimientos conceptuales de tipo dato. Este mismo instrumento se aplicó al final en la etapa de Posttest, con fines de evaluar los aprendizajes de contenidos conceptuales. A continuación se señala la intención didáctica de cada pregunta.

Pregunta 1 ¿Para qué nos alimentamos?

La finalidad de esta pregunta fue conocer el sentido que le dan a esta acción humana, en su acepción biológica y cultural.

Pregunta 2 ¿Anota tres diferencias que conozcas entre nutrición y alimentación?

Se pretendió conocer el grado de distinción que tenían entre el concepto de alimento y nutriente, ya que de acuerdo a Maldonado (2008), los estudiantes confunden los procesos de Nutrición y la alimentación.

Pregunta 3 Anota los nutrientes que contienen los siguientes alimentos

Consistió en un listado de alimentos cuya intención fue identificar el grado de asociación que tienen los estudiantes de términos que tienen alguna relación a los nutrientes, es decir conceptos de tipo de dato los cuales se aprenden por procesos asociativos como lo considera Pozo (2010), y valorar el aprendizaje después de la intervención didáctica

Pregunta 4 ¿A través de qué procesos tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?

Esta pregunta abordó el proceso digestivo, se buscó saber el conocimiento de estructuras, procesos digestivos y cambios físicos y químicos de los alimentos que ocurren, que de acuerdo a Banet y Núñez (1989), porque es un conocimiento que tiene una aplicación cotidiana de los estudiantes por lo que tienen una representación y valoración del mismo,

Pregunta 5 ¿Cuál es el destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano?

Esta pregunta se refirió al destino de las moléculas biológicas denominadas nutrientes, ya que en como lo precisan Banet y Núñez (1996) es uno de los desconocimientos más comunes

entre los estudiantes y es fundamental que logren un aprendizaje de los procesos de asimilación de este conocimiento biológico de la nutrición.

Pregunta 6 ¿Qué órganos de tu cuerpo no necesitan nutrientes? ¿Y por qué lo consideras así?

Con esta pregunta pretendió enfatizar el reconocimiento de que la célula es la unidad anatómica y funcional de tejidos y órganos del cuerpo humano, y es la fuente de demanda de nutrientes en el cuerpo.

Pregunta 7 ¿Consideras que hábitos alimenticios constituyen una dieta correcta? ¿Por qué?

En esta pregunta se pretendió situar al estudiante en su contexto y las implicaciones de conocer referencias explicativas de la alimentación y pensar en términos valorativos su alimentación o dieta diaria.

Pregunta 8 ¿Cuál de los siguientes desordenes alimenticios conoces? Márcalo con una cruz.

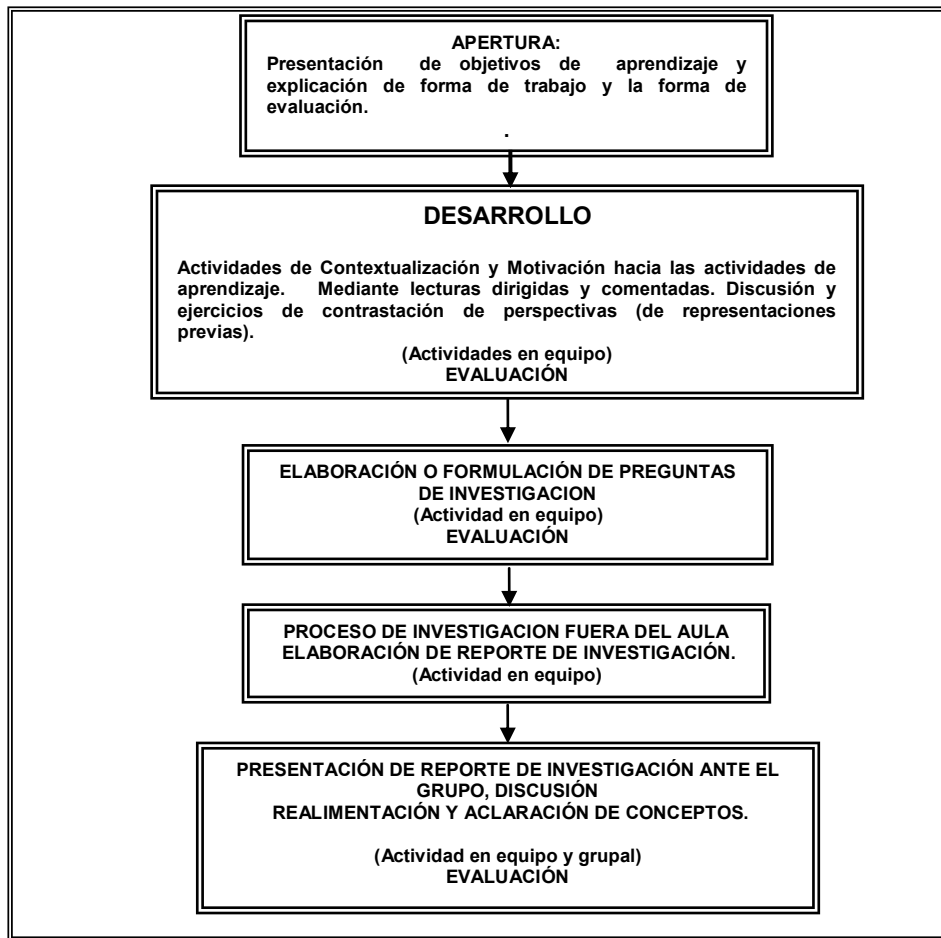
A) Anorexia B) Bulimia C) Obesidad

De los que marcaste cuales serían sus causas y sus características.

En este apartado se tuvo la intención de saber qué tanto conocen los estudiantes los diferentes desordenes alimenticios comúnmente diagnosticados a adolescentes, y con la finalidad de contextualizar los contenidos conceptuales de nutrición humana.

4.5. Organización de la intervención didáctica.

Cada una de las tres estrategias didácticas que se implementaron en la intervención didáctica de la presente investigación siguió la secuencia de actividades que se muestra en el siguiente esquema. La organización de la intervención pedagógica en cada una de las estrategias siguió los principios teóricos y metodológicos del modelo de investigación dirigida que sugieren varios autores (Alonso *et al*, 1992; Santos y Hernández, 2005; Del Pilar, 2011; Gutiérrez, 2011 y Limiñana, *et al*, 2013)



Esquema 2. Organización de las actividades de didáctica de la intervención didáctica.

- **Apertura:** Se realizó un encuadre del tema a partir de preguntas dirigidas y se describieron las actividades a realizar
- **Contextualización de los contenidos:** Se realizaron tareas o actividades como lecturas guiadas, clasificación de alimentos, se resolvieron problemas mediante modelos o representaciones con conocimientos previos, reflexión con fotografías de figuras con imágenes con desordenes alimenticios.
- **Reflexión y elaboración de preguntas:** Se realizaron actividades de contraste de perspectivas, a partir de los conocimientos previos a partir de los cuales los estudiantes dieron respuesta a preguntas o problemas y elaboraron preguntas de lo que consideraron que no podían explicar, en las que involucraron inquietudes e intereses de los integrantes de los equipos. Preguntas que se constituyeron en los objetivos de la investigación de cada equipo.

- **Proceso de elaboración de la investigación:** Es una actividad que realizaron l@s estudiantes fuera de salón de clases en el período de tiempo entre sesiones, actividad que se realizó en equipo.
- **Presentación del reporte:** Los estudiantes en equipo presentaron sus reportes por escrito y lo comunicaron a través de una presentación en Power Point. Se identificaron conceptos, se aclararon dudas e información no precisa, se realizaron evaluaciones entre pares del trabajo presentado.
- **Evaluación entre equipos:** Al final de cada presentación de los resultados de investigación se realizaron evaluaciones del reporte presentado, de la calidad de la presentación y del nivel de colaboración de l@s estudiantes al trabajo de investigación.

4.6. Desarrollo de las actividades.

A continuación se da cuenta en un formato de cuadro la metodología particular de cada una de las estrategias didácticas siguiendo el modelo de Investigación dirigida, mostrando las actividades y acciones que se realizaron en cada una de las seis sesiones de trabajo en el grupo tratamiento de estudiantes de bachillerato general.

Capítulo 4. Metodología

Biología I	Tema: Composición nutrimental de los alimentos.	SESION 1	Tiempo: 80 minutos	
Elaboró: José Luís Montecillo Téllez				
Aprendizajes	Contenidos	Secuencia 1	Materiales y Recursos	Evaluación
<p>Conceptos: Se estudio los conceptos Nutriente, alimento, nutrición, alimentación, requerimientos, energéticos, metabolismo basal, ingesta dietética de energía.</p> <p>Procedimentales: Se realizo una lectura, se identificaron las ideas relevantes. Clasificación de 20 productos alimenticios de acuerdo a sus contenidos nutricionales. Elaboraron 2 preguntas de investigación.</p> <p>Actitudinales: Valorar el cumplimiento de instrucciones. Valorar la participación en el grupo, la colaboración en equipo en el cumplimiento de tareas.</p>	<p>Conceptuales: La composición nutrimental de alimentos. Clasificación de los nutrientes importantes para la salud humana.</p> <p>Procedimentales: Organización en el trabajo. Habilidad de comunicar un contenido.</p> <p>Actitudinales: Respetar indicaciones, Atención y respeto a la comunicación Realiza trabajo colaborativo. Evalúa su trabajo y el de los otros estudiantes</p>	<p>Apertura: Se hicieron las siguientes preguntas de reflexión a los estudiantes, como ¿Para qué comemos? ¿Lo que comiste el día de hoy te nutre? A partir de sus respuestas se mostro la relevancia del tema.</p> <p>Desarrollo: Actividad 1. Se entrego a cada alumno la lectura “Los frijoles pintos ayudan a bajar el colesterol” Se realizo una lectura guiada y se discutió lo relevante de los conceptos y de investigar. Y se concluyo la necesidad de explicar los conocimientos partir de la investigación. Actividad 2. Se dispuso de 35 alimentos envasados con datos nutrimentales, y 5 en condición natural. Y se les pidió que hicieran una tabla de doble entrada Alimento/Nutriente. Actividad 3. Elaboración de dos preguntas de investigación de lo que no saben y quisieran saber de lo que se reviso en clase.</p> <p>Cierre: Se discutió la importancia de los contenidos, la necesidad de la investigación, la intención de plantear y redactar preguntas, y se cerró con la revisión de las preguntas de los equipos y se acordó las que guiarían la primera tarea de investigación.</p>	<p>Lectura “Frijoles pintos ayudan a bajar el colesterol” (Anexo 3).</p> <p>35 Alimentos envasados que contienen datos de contenidos nutrimentales 5 alimentos en condición natural.</p>	<p>Evaluación: Conceptuales A partir de un cuestionario abierto de 8 preguntas (Anexo 2).</p> <p>Productos terminados organización de contenidos procedimentales. Elaboración de preguntas.</p> <p>Actitudes: Participación individual en discusión. Participación y colaboración en trabajo de equipo.</p>

Capítulo 4. Metodología

Biología I	Tema: Composición nutrimental de los alimentos.	SESION 2	Tiempo: 80 minutos	
Elaboró: José Luís Montecillo Téllez				
Aprendizajes	Contenidos	Secuencia 1	Materiales y Recursos	Evaluación
<p>Conceptuales:</p> <p>Nutriente, Alimento, Contenido nutrimental de alimentos, contenido energético de los alimentos, requerimientos, energéticos, ingesta dietética.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Organización de presentación del trabajo de investigación.</p> <p>Comunicación de resultados.</p> <p>Elaboración de un glosario de los principales conceptos de manera individual.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Se evaluó el trabajo de investigación y la comunicación de la presentación y comunicación de resultados.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>La composición nutrimental de alimentos. Clasificación de los nutrientes importantes para la salud humana.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Organización en el trabajo. Habilidad de comunicar un conocimiento.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Respetar indicaciones, Atención y respeto a la recepción de mensajes. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. Evalúa el trabajo del grupo.</p>	<p>Apertura: Se retomaron los objetivos de la sesión.</p> <p>Se preguntó a los estudiantes si tuvieron algún problema en realizar su actividad de investigación y de acuerdo a sus respuestas, se enfatizó la importancia de identificar las dificultades al realizar las tareas.</p> <p>Desarrollo: Se organizo a los diferentes equipos para que entregaran su reporte de investigación y realizarán la presentación de cada equipo.</p> <p>En cada presentación el profesor resalto lo relevante del contenido y aclaro dudas sobre conceptos no claros. Poniendo énfasis los conceptos y datos que se aportaron para contribuir a que se cumplieran los objetivos.</p> <p>Cada alumno registro los conceptos más relevantes.</p> <p>Cierre: A partir de los glosarios que elaboraron los alumnos se identifico los nutrientes específicos de diversos alimentos y se elaboro un cuadro de clasificación.</p> <p>Al final se les comunico que a partir de la evaluación del reporte de investigación se completara y se reelaborara si era necesario.</p>	<p>Material en diapositivas de investigaciones.</p> <p>Papel Bond y Plumines.</p>	<p>Rúbricas para el reporte de investigación y para la presentación de alumnos.</p> <p>Cada equipo del grupo evaluó las presentaciones de los demás y realizo su propia autoevaluación de su trabajo.</p> <p>El profesor evaluó el reporte de investigación de cada equipo.</p> <p>Actitudes:</p> <p>Participación individual en el trabajo de presentación.</p>

Capítulo 4. Metodología

Biología I	Tema: Relación entre la nutrición y el funcionamiento del sistema digestivo. SESION 3		Tiempo: 80 minutos	
Elaboró: José Luis Montecillo Téllez				
Aprendizajes	Contenidos	Secuencia 2	Materiales y Recursos	Evaluación
<p>Conceptos: Comprender el papel biológico del sistema digestivo. Comprender los principales procesos digestivos y los cambios físicos y químicos de los alimentos hasta la absorción de nutrientes.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Elaborar representación de proceso de Elaborar del sistema digestivo.</p> <p>Contraste de perspectivas a través de los modelos representacionales.</p> <p>Describir el recorrido y señalar los cambios químicos y físicos de un alimento en el sistema digestivo.</p> <p>Elaboró preguntas de indagación.</p> <p>Actitudinales: Valoró el cumplimiento de instrucciones. Realizo trabajo colaborativo en la realización de tareas.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>El proceso digestivo.</p> <p>Estructuras orgánicas que participan.</p> <p>Cambios físicos y químicos.</p> <p>Etapas ingestión, digestión, absorción y excreción.</p> <p>Procedimentales: Elaborar y contrastar esquemas.</p> <p>Organización en el trabajo.</p> <p>Formulación o elaboración de pregunta.</p> <p>Actitudinales: Respetar indicaciones.</p> <p>Proponer soluciones. Asumir actitudes de colaboración.</p>	<p>Apertura:</p> <p>Se presentaron los objetivos de aprendizaje. Se aplico una prueba de diagnostico en el que seleccionen de una lista de los órganos del sistema digestivo, ¿Cuál es más importante? Y ¿Por qué? A partir de las respuestas se señaló la relevancia del tema y a continuación se indicaron las actividades por realizar.</p> <p>Desarrollo: De manera individual dibujaron los órganos del sistema digestivo y describieron la trayectoria de un alimento hasta su absorción en el sistema digestivo. Contrastaron y compartieron su dibujo en equipo y elaboraron en equipo otro esquema. Utilizaron un rompecabezas del sistema digestivo y verificaron algunos errores. Explicaron su solución o modelo al grupo.</p> <p>Elaboraron 2 preguntas de lo que consideraron que no sabían del sistema digestivo.</p> <p>Cierre: En esta etapa se mencionaron los conceptos que pudieron elaborarse, y se comento y señaló los conceptos y procesos que se necesitaron investigar. También se resalto la utilidad de compartir y colaborar en una solución, así como en la elaboración de esquemas. Se revisaron las preguntas y se acordó que cada equipo realizara la investigación para dar respuesta a sus preguntas propuestas.</p>	<p>3 problemas propuestos.</p> <p>(Anexo 3).</p> <p>Laminas de rotafolio con una imagen de silueta humana.</p> <p>Plumones y crayolas.</p>	<p>Evaluación Continua.: Evaluación de conocimientos conceptuales</p> <p>Con cuestionario abierto de 3 preguntas (Anexo 3).</p> <p>Productos terminados organización de contenidos procedimentales.</p> <p>Elaboración de preguntas.</p> <p>Actitudes: observación directa de participación individual en discusión.</p> <p>Participación y colaboración en trabajo de equipo.</p>

Capítulo 4. Metodología

Biología I	Tema: Relación entre la nutrición y el funcionamiento del sistema digestivo. Sesión 4		Tiempo: 80 minutos	
Elaboró: José Luís Montecillo Téllez				
Aprendizajes	Contenidos	Secuencia 2	Materiales y Recursos	Evaluación
<p>Conceptos:</p> <p>Comprender el papel biológico del sistema digestivo. Comprender los principales procesos digestivos y los cambios físicos y químicos de los alimentos hasta la absorción de nutrientes.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Búsqueda y tratamiento de información.</p> <p>Síntesis de información y elaboración de diapositivas.</p> <p>Organización de equipo y presentación de trabajo de investigación.</p> <p>Actitudinales: Trabajo colaborativo, participación en plenaria, atención a las presentaciones de cada equipo.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>Procesos digestivos, masticación, deglución, digestión, absorción, enzimas digestivas, ácido clorhídrico.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Organización en el trabajo.</p> <p>Habilidad de comunicar un contenido.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Respetar indicaciones, Atención y respeto a la recepción de mensajes. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. Evalúa y se autoevalúa.</p>	<p>Apertura: Se retomaron los objetivos de la estrategia y los de la sesión actual. Se realizó una pequeña introducción para resaltar la importancia del contenido conceptual y de la actividad de investigación.</p> <p>Se indicó a los estudiantes la secuencia de las actividades y el orden de entrega de su reporte de investigación y el orden de la comunicación de sus presentaciones realizadas por equipo. Se indicó que cada equipo sería evaluado por los demás integrantes del grupo.</p> <p>Desarrollo: Se organizó a los diferentes equipos para que entregaran su reporte de investigación y presentaran su trabajo.</p> <p>En cada presentación el profesor resaltó lo relevante del contenido y aclaró dudas sobre conceptos no claros. Poniendo énfasis en los conceptos y datos que se aportaron para contribuir a que se cumplieran los objetivos. Cada alumno registró los conceptos más relevantes.</p> <p>Cierre: El profesor solicita 3 opiniones de las ventajas y desventajas que consideran los estudiantes en el trabajo realizado, valoró los comentarios y los condujo hacia los logros alcanzados por ellos en sus tareas y resultados realizados obtenidos en su aprendizaje.</p>	<p>Material en diapositivas de investigaciones.</p> <p>Papel Bond y Plumines.</p>	<p>Se realizaron a través de lista de cotejo para el reporte de investigación y para la presentación de la información ante el grupo se utilizó una rúbrica.</p> <p>Cada equipo del grupo evaluó las presentaciones de los demás y realizó su propia autoevaluación de su trabajo.</p> <p>El profesor evaluó el reporte de investigación de cada equipo.</p> <p>Actitudes:</p> <p>Participación individual en el trabajo de presentación.</p>

Capítulo 4. Metodología

Biología I		Tema: La dieta correcta		SESION 5		Tiempo: 90 minutos			
Elaboró: José Luís Montecillo Téllez									
Aprendizajes		Contenidos		Secuencia 3		Materiales y Recursos		Evaluación	
<p>Conceptuales</p> <p>Grupo de alimentos, nutrimentos, dieta correcta y plato del buen comer. Dieta equilibrada, completa, inocua, suficiente, variada y adecuada.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Planear una investigación, recabar datos, organizarlos, graficarlos, analizarlos y elaboración de reporte de investigación.</p> <p>Actitudinales: Expresar juicios de valor ante las características de los hábitos alimenticios y de dietas propuestas.</p>		<p>Conceptuales:</p> <p>Grupo de alimentos, nutrimentos, dieta correcta y plato del buen comer, dieta equilibrada, completa, inocua, suficiente, variada y adecuada.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Organización en el trabajo. Comunicación de opiniones valorativas en relación a las imágenes de personas en una condición de desorden alimenticio.</p> <p>Habilidad de comunicar un contenido.</p> <p>Actitudinales: Respetar indicaciones. Atención y respeto a la recepción de mensajes. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>		<p>Apertura: Se indicaron los objetivos y actividades que se realizarían. El profesor contextualizo el tema para ponderar la importancia de la dieta diaria, y se sugirió a los estudiantes su alimentación para dar apertura al estudio de los contenidos.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Actividad 1. Los alumnos seleccionaron imágenes de personas con problemas de nutrición que les reflejo un significado y lo explicaron al grupo, para reflexionar acerca de los desordenes alimenticios.</p> <p>Actividad 2. Se realizo una lectura guiada y comentada del texto “La maruchan se comió a la tortilla”.</p> <p>Actividad 3. Se Reviso un caso en el que necesitan elaborar una dieta nutritiva para estudiantes con edades de 15 a 17 años.</p> <p>Se les solicito plantear una solución para proponer una dieta alimenticia correcta con argumentos de fuentes de información objetiva y científica.</p> <p>Cierre:</p> <p>Se discutió la relevancia de los contenidos que como conocimientos adquiridos pueden ser aplicados r en la vida cotidiana, para tomar decisiones en la elección de alimentos para obtener los nutrientes que se necesarios.</p>		<p>Lectura</p> <p>Imágenes de personas con problemas o desordenes alimenticios. (Anexo 3)</p> <p>Lectura :</p> <p>“La maruchan se comió a la tortilla”. (Anexo 3).</p>		<p>Evaluación Continua.:</p> <p>Cuestionario Postest</p> <p>Evaluación de productos terminados: redacción de opiniones por equipo.</p> <p>Actitudes:</p> <p>Participación individual en discusión. Participación y colaboración en trabajo de equipo.</p>	

Capítulo 4. Metodología

Biología I	Tema: Composición nutrimental de los alimentos.	SESION 6	Tiempo: 80 minutos		
Elaboró: José Luís Montecillo Téllez					
Aprendizajes	Contenidos	Secuencia 3	Materiales y Recursos	Evaluación	
<p>Conceptuales :</p> <p>Grupo de alimentos, nutrimentos, dieta correcta y plato del buen comer. Dieta equilibrada, completa, inocua, suficiente, variada y adecuada.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Búsqueda, tratamiento de información, síntesis de investigación, elaboración de presentación.</p> <p>Organización por equipo para presentar el trabajo de investigación.</p> <p>Comunicación de trabajo de investigación e realizo la presentación en power point que elaboro cada equipo.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Trabajo colaborativo. Cumplimiento de tareas, respeto a opiniones. Participación en plenaria.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>Grupo de alimentos, nutrimentos, dieta correcta y plato del buen comer, dieta equilibrada, completa, inocua, suficiente, variada y adecuada.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Organización en el trabajo.</p> <p>Habilidad de comunicar un contenido.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Respetar indicaciones,</p> <p>Atención y respeto a la recepción de mensajes. Intención de comunicar. Evalúa y se autoevalúa.</p>	<p>Apertura: El docente enfatizó los contenidos conceptuales y los objetivos de la sesión actual. Y se indicaron las actividades que se llevarían a cabo durante la sesión.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Se organizo a los diferentes equipos para que entregaran su reporte de investigación y realizarán la presentación de su información en plenaria grupal.</p> <p>En cada presentación el profesor resalto lo relevante del contenido y aclaro dudas sobre conceptos no claros. Poniendo énfasis los conceptos y datos que se aportaron para contribuir al cumplimiento los objetivos de aorendizaje..</p> <p>Cada alumno registró los conceptos más relevantes.</p> <p>Cierre:</p> <p>A partir de las dietas propuestas por cada equipo se piden opiniones acerca de la importancia de conocer los contenidos nutrimentales de los alimentos, de las porciones y cantidades, de la misma manera la organización del tiempo que dedican a preparar sus alimentos y el tiempo en alimentarse, para que reorganicen sus tiempos. La relevancia de una tener una dieta correcta.</p>	<p>Material en diapositivas de los contenidos de las investigaciones realizadas por los estudiantes.</p> <p>Papel Bond y Plumones para pizarrón blanco</p>	<p>Se aplicaron listas de cotejo para evaluar el trabajo de investigación y a través de rúbricas se evaluaron las presentaciones de cada equipo.</p> <p>Cada equipo del grupo evaluó las presentaciones de los demás y realizo su propia autoevaluación de su trabajo.</p> <p>El profesor evaluó el reporte de investigación de cada equipo.</p> <p>Actitudes:</p> <p>Instrumento de evaluación (Anexo 3).</p>	

4.7. Instrumentos para la recopilación de datos.

Los instrumentos que se utilizaron en este trabajo de investigación se diseñaron siguiendo los objetivos planteados, su finalidad fue recoger información antes y después de que en ambos grupos se abordara el contenido conceptual de Nutrición Humana. En el grupo tratamiento también se recopiló datos durante la intervención didáctica. Con este fin se utilizaron los siguientes instrumentos.

- **Cuestionario Abierto con 8 preguntas. Instrumento de Pretest y Postest.**

(Anexo 2).

Este cuestionario se elaboró con la finalidad de identificar el nivel de conocimiento inicial de los estudiantes y el nivel alcanzado después de haber revisado el tema. El cuestionario contiene 8 preguntas de las cuales 7 tuvieron la intención de que los estudiantes mostraran su conocimiento de los conceptos Alimentación, Nutrición, Alimento, Nutriente, Proceso digestivo, Deglución, Digestión, Asimilación, Excreción, Cambios Físicos y Cambios Químicos de los alimentos, Dieta, Dieta correcta, y desordenes nutricionales. Se consideraron como los conceptos básicos necesarios que permiten valorar si se cumplieron los objetivos de aprendizaje. El cuestionario sólo incluyó una pregunta de registro de datos en donde el estudiante registra el nutriente relacionado o en su caso asociado a un alimento cotidiano.

Se aplicó al grupo control y grupo tratamiento como Pretest y Postest.

- **Instrumento de Evaluación por alumno de trabajo en el aula.** (ver Anexo 2).
- **Instrumento de Evaluación de presentación de Reportes de Investigación.** (Ver Anexo 2).
Instrumento para evaluar la comunicación del reporte de investigación en plenaria grupal.
- **Lista de cotejo sobre los Reportes de Investigación por equipo.** Se elaboró y aplicó con la intención de evaluar aspectos formativos de los estudiantes. Se aplicó en dos momentos como medio del registro de datos para la Evaluación Formativa. (Ver anexo 2).
- **Evaluación del docente.** Se diseñó y aplicó este instrumento con la finalidad de que los estudiantes valoraran el trabajo y atención académica que recibieron. (Ver anexo 2)

4.8. Análisis de datos.

El análisis e interpretación de los resultados se realizó mediante un procedimiento estadístico mixto, por lo que se hizo un análisis estadístico cuantitativo para las dos muestras (que corresponden al grupo tratamiento y al grupo control), a partir de los resultados obtenidos por las evaluaciones del Pretest y Posttest, utilizando la prueba estadística de “t” de Student.

Las anteriores pruebas se hicieron para validar las hipótesis propuestas en el primer capítulo de este trabajo. Es decir comparar a los dos grupos antes y después de la intervención didáctica, para mostrar la incidencia o efecto de los dos métodos de enseñanza y aprendizaje aplicados en cada uno de los dos grupos.

Por otro lado se realizó un análisis estadístico de tipo cualitativo, mediante un procedimiento comparativo describiendo el comportamiento de las respuestas al cuestionario de preguntas abiertas de la evaluación Posttest, para caracterizar a cada grupo y mediante su comparación mostrar el efecto de la intervención didáctica en el grupo tratamiento.

Es preciso señalar que la prueba paramétrica se calculó con los resultados obtenidos de la aplicación del Pretest y Posttest, para evaluar los aprendizajes de los contenidos conceptuales, representados por las respuestas a las 8 preguntas del instrumento de evaluación, que se aplicó antes y después de la intervención pedagógica.

Por el carácter mismo de las preguntas abiertas del instrumento de evaluación utilizado se dispuso de la rúbrica de evaluación para organizar y caracterizar las respuestas discursivas de los estudiantes y de esta manera poder realizar los dos análisis, el cuantitativo y el cualitativo.

En la rúbrica de evaluación se consideró a cada una de las ocho preguntas como el rubro y se definieron cuatro criterios denominados de comprensión, porque indican un nivel de explicación de las respuestas de los estudiantes a cada pregunta sugerida. Estos criterios se señalan como niveles de comprensión, el criterio de cada nivel estriba, por un lado, en el número de conceptos incluidos en la respuesta y por el otro a las relaciones que el estudiante establece entre ellos. De manera que el nivel denominado con el número 1 se considera, en la rúbrica, como el nivel más bajo de comprensión y el nivel con el número 4 como el nivel más alto, lo que implica que se constituye un gradiente de comprensión definido por los niveles uno, dos, tres y cuatro (Ver Anexo 1).

Para el análisis estadístico cuantitativo se caracterizaron las respuestas de cada uno de los estudiantes de cada grupo y se calculó el total de los números correspondiente a cada nivel

Capítulo 4. Metodología

alcanzado en las ocho preguntas, de manera que el aprendizaje de los contenidos conceptuales se reflejó de manera cuantitativa, lo que permitió realizar las pruebas estadísticas correspondientes, antes señaladas.

Para el análisis cualitativo de los resultados de los aprendizajes conceptuales se describe su comportamiento en términos de porcentaje de manera que se puedan comparar y mostrar un mayor nivel de objetividad de las comparaciones e inferencias.

Para valorar los aprendizajes procedimentales del grupo tratamiento se realiza también una caracterización cualitativa de los resultados que arrojan las listas de cotejo para evaluar el reporte de investigación. (Anexo 2)

Igualmente para el grupo tratamiento se describe las respuestas de los estudiantes al trabajo a partir de las coevaluaciones realizadas por los estudiantes en las presentaciones de los resultados de investigación. (Anexo 2).

El análisis cualitativo se realizó con la intención de caracterizar los aprendizajes de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales logrados con la metodología didáctica aplicada. El análisis se realizó mediante el cálculo de frecuencias de alumnos en relación a los niveles de comprensión.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones.

5.1. Interpretación de resultados.

5.1.1. Evaluación cuantitativa.

Para distinguir la diferencia entre los grupos control y tratamiento antes y después de la intervención didáctica se realizó el procesamiento estadístico de los datos, como se describe en el apartado de la metodología. Se calculó la prueba de t de Student para muestras apareadas de los resultados de los puntajes obtenidos por los estudiantes de los grupos tratamiento y control en el Pretest y Postest.

Prueba de t de Student antes de la intervención didáctica.

Para disponer de un valor numérico continuo, como lo requiere la metodología, se tomó el número del nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes en cada una de las respuestas, y se sumaron los valores numéricos de las ocho preguntas, de manera que si un estudiante logró un nivel cuatro en todas ellas tendría un puntaje de 36, que sería el máximo logrado, por el contrario el mínimo sería de 8 si el estudiante no rebasa el nivel uno de comprensión en las ocho preguntas.

Por consiguiente con estos valores numéricos se realizó el cálculo de la prueba de t de Student para verificar, en primera instancia si estadísticamente los dos grupos, control y tratamiento, se podían caracterizar como equivalentes, es decir sí es válido en términos estadísticos comparables. La prueba de t de Student calculada para dos muestras apareadas con un nivel de significancia del 5 por ciento mostró que son estadística y significativamente iguales y por lo tanto comparables, debido a que el valor de t calculado fue de 0.37, muy inferior al valor del nivel crítico de 1.7. Lo que muestra que los dos grupos fueron equivalentes o similares en lo que se refiere a sus conocimientos previos, de manera que, con esta condición se estuvo en condición de aceptar la condición nula de la primera hipótesis de trabajo en esta investigación. Lo que significa la equivalencia entre los grupos tratamiento y le se reconoce la validez la comparación de los dos grupos.

Prueba de t de Student de los resultados después de la intervención didáctica.

Para el cálculo de este estadístico se procesaron los datos de la misma manera que en la prueba de t antes de la intervención, pero ahora se utilizaron los datos de los resultados del Postest. La hipótesis que se probó fue la igualdad o diferencia de las medias entre los dos grupos.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Para esta prueba se consideró igualmente la H_0 en la que se plantea que las dos medias de los grupos fueron estadísticamente iguales y la H_A se consideró que las medias de los grupos eran diferentes.

En este caso los valores del cálculo de la prueba de t de Student mostraron que los valores medios de los grupos son estadísticamente diferentes, el valor de t calculado fue de 6.8 mayor al valor del nivel crítico de 1.7, al 5% de significancia. Este hecho confirmó que la hipótesis nula se rechaza y se aceptó la hipótesis alternativa por lo se asume, por consecuencia, que hubo diferencia significativa entre los grupos. De lo que se puede inferir que la variable intervención didáctica en el grupo tratamiento influyó para producir puntajes más altos en la evaluación del Postest en este grupo.

5.1.2. Evaluación cualitativa.

Una vez que se mostró que hubo una diferencia significativa entre los aprendizajes logrados por los grupos, y que la media del grupo tratamiento fue mayor a la del grupo control, en esta sección se expone la evaluación cualitativa a través de la cual se caracterizó a los grupos tratamiento y control en relación a los aprendizajes logrados por cada uno de ellos, aprendizajes que dan cuenta sus respuestas al instrumento de evaluación Postest.

En la primera parte de esta evaluación se pretende mostrar las diferencias conceptuales en los contenidos de nutrición humana mostrados por los estudiantes de los dos grupos después de las intervenciones pedagógicas con metodologías didácticas distintas. En la segunda parte se valoran las actividades didácticas implementadas en las tres secuencias didácticas, como son la elaboración de preguntas, los reportes de investigación, y la comunicación de la investigación realizada, con la intención de reconocer su valor didáctico, en los aprendizajes logrados por los estudiantes del grupo tratamiento.

5.1.2.1. Interpretación de los resultados de las respuestas conceptuales.

Pregunta 1: ¿Para qué nos alimentamos?

Para interpretar las respuestas a cada una de las ocho preguntas se presenta en primera instancia la rúbrica con la que se caracterizaron las respuestas de cada estudiante, y con ello comprender de mejor manera la interpretación de los resultados que se muestran en las graficas respectivas.

En cada rúbrica se incluyen cuatro criterios que delimitan los niveles de respuesta, los cuales se caracterizan por los conceptos que se incluyen en la respuesta y por la relación que se establece entre ellos, de manera que la ubicación de la respuesta en un nivel particular

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

corresponde, también, a un grado de explicación que da el alumno en su respuesta y muestra a la vez el grado de comprensión desarrollado del contenido conceptual, que en consecuencia representan los aprendizajes logrados después de las experiencias educativas correspondientes.

Rubro	Niveles de comprensión			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
¿Para qué nos alimentamos ?	Incorpora algún concepto sin relacionarlo y no establece un fin particular en relación a la función biológica.	Incorpora en su respuesta los conceptos: nutriente, energía, y los relacionar con un fin pero no biológico.	Incorpora en su respuesta los conceptos: nutriente, energía, y los relacionar con un fin biológico y con el estado de salud del cuerpo.	Incorpora y relaciona los conceptos de nutriente, energía, procesos vitales celulares de división, crecimiento, reparación, metabolismo, y estado de salud del cuerpo humano.

Rúbrica 1. Para evaluar las respuestas a la pregunta: ¿Para qué nos alimentamos?

Entonces en función de la rúbrica de evaluación correspondiente de la pregunta “¿Para qué nos alimentamos?” se muestra en la grafica 1 el comportamiento que tuvieron los grupos control y tratamiento en los aprendizajes del contenido correspondiente. En esta gráfica los niveles de comprensión se indican en el eje de las abscisas, y la escala de las ordenadas corresponde al número de estudiantes ubicados por nivel de comprensión, que coma antes ya se menciona, corresponde a su aprendizaje.



Gráfica 1. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta para la pregunta ¿Para qué nos alimentamos?

De esta manera es posible denotar que la gráfica 1 muestra el número de estudiantes ubicados por nivel de comprensión, en donde se pueda dar cuenta de lo siguiente: Por principio se

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

observa en la gráfica que los estudiantes del grupo control alcanzaron como nivel máximo de comprensión el nivel tres con 4 estudiantes (que corresponde al 14 % de del total del grupo), mientras que los estudiantes del grupo tratamiento se ubicaron en el nivel cuatro, también con 4 alumnos (que corresponde también al 14% del grupo). Con estas características se puede establecer que el nivel de comprensión de los estudiantes del grupo control logró elaborar una explicación en la que incluye los conceptos de nutriente, energía, funciones vitales, y lo relacionan con el estado de salud del cuerpo, mientras que el grupo tratamiento además de incluir los anteriores conceptos, incluyen, particularmente las funciones biológicas particulares como, crecimiento, reparación biológica y procesos metabólicos.

Otro aspecto sobresaliente de esta gráfica es que se observa en ella, por un lado, que en el grupo control hubo 8 estudiantes (es decir el 28 % del grupo) que se mantuvieron en el nivel más bajo de comprensión que difiere con el grupo tratamiento en donde ningún estudiante se ubico en este nivel. Otra observación relevante es que el 72 % de los estudiantes del grupo control se situaron arriba del nivel dos, mientras que en el grupo tratamiento arriba de ese nivel se ubico el 100% de sus estudiantes.

Pregunta 2. ¿Qué diferencia hay entre alimentación y nutrición?

Para interpretar los resultados de esta pregunta se presenta la rúbrica respectiva para caracterizar las respuestas de los estudiantes de ambos grupos y comprender de mejor manera el gráfico correspondiente a los resultados de los aprendizajes logrados en este tópico después de la intervención.

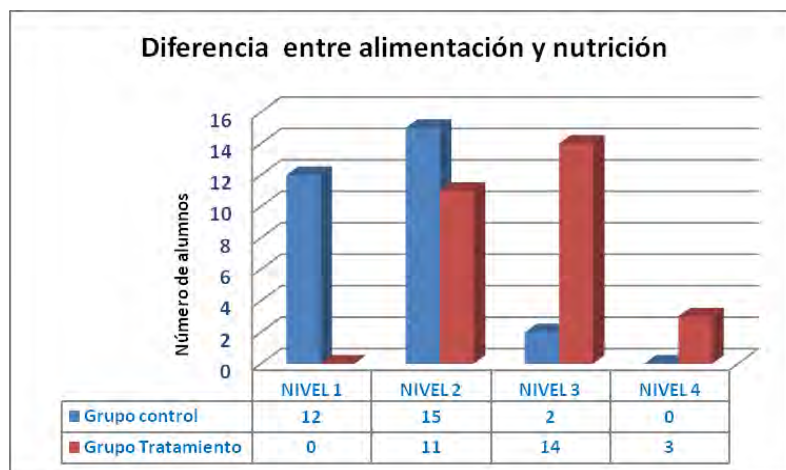
Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Anota tres diferencias que identifiques entre Nutrición y Alimentación?	No reconoce diferencias, y considera los dos conceptos como sinónimos.	Identifica sólo una diferencia, y la alimentación la relaciona con ingerir y nutrición obtener nutrientes.	Identifica dos diferencias e incorpora conceptos de nutriente, energía, satisfacción psicológica, gusto, placer.	Identifica tres diferencias, incorpora, conceptos para distinguirlo como nutrición celular, biomoléculas, función biológica, y conceptos culturales, aspectos psicológicos.

Rúbrica 2. Para evaluar la pregunta: ¿Qué diferencia hay entre alimentación y nutrición?

En lo que se refiere a las respuestas de los estudiantes de los dos grupos evaluados en la etapa Posttest, se observa en la gráfica 2 que en las respuestas a la pregunta de este apartado, en donde se pide hacer distinción entre los conceptos de alimentación y nutrición, se observo un diferente comportamiento en el nivel de respuesta entre los dos grupos evaluados. En

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

primera instancia, se observó que, de acuerdo a la rúbrica respectiva con la que se categorizaron las respuestas, 12 de l@s estudiantes del grupo control, que corresponde al 40 % de l@s estudiantes de este grupo, mantuvieron su conocimiento previo en este tópico, es decir, que siguieron considerando a los conceptos nutrición y alimentación como sinónimos, situación que contrasta con el grupo tratamiento en el que ningún estudiante mantuvo esta concepción.



Gráfica 2. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta que distinga las diferencias entre los conceptos de alimentación y nutrición.

En la gráfica se observa que un porcentaje relevante de l@s estudiantes del grupo control, el 52 % de ellos, se ubicaron en el nivel dos de comprensión, mientras que l@s estudiantes del grupo tratamiento que se ubicaron en ese nivel fue el 39% de ellos.

Es importante resaltar que en el grupo control hubo 2 estudiantes (es decir el 7% del grupo) que pudieron clasificarse en el nivel 3, mientras por el grupo tratamiento se ubicaron 14 estudiantes (que corresponde al 50%). Esto implica que estos estudiantes integraron más de un concepto en sus respuestas, incluyendo aspectos psicológicos y biológicos para explicar la diferencia entre los conceptos de alimentación y nutrición.

Otro aspecto relevante de la gráfica referida es que 3 estudiantes del grupo tratamiento (es decir el 10 %), alcanzaron el nivel cuatro, por lo que se puede asumir que en sus cambios conceptuales incluyen conceptos más específicos del ámbito social, psicológico y biológico, lo que contrasta con el grupo control en el que ningún estudiante mostró estos cambios en sus respuestas.

Pregunta 3. Asociación de alimentos con nutrientes.

Como se menciona en el apartado de metodología en la pregunta 3 se pretendió mostrar el aprendizaje de contenidos declarativos identificados como datos o hechos de los contenidos de

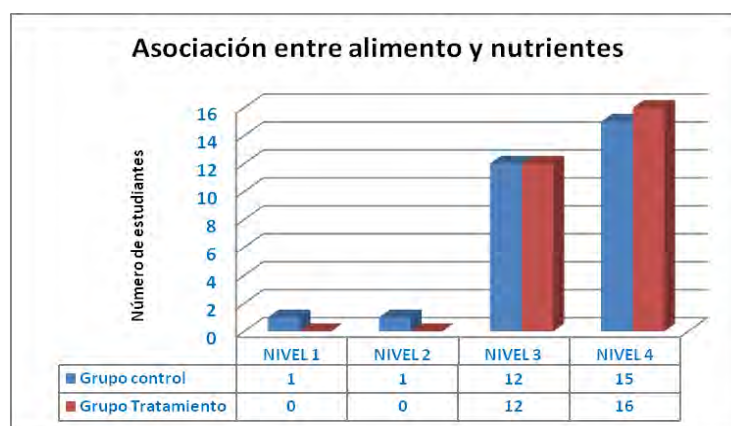
Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

nutrición humana. De la misma manera se presenta la rúbrica de evaluación para esta pregunta y la gráfica de los niveles de aprendizaje de los estudiantes de los dos grupos.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
Número de alimentos que se asocia a nombres de nutrientes	Identifica nutrientes correspondientes en menos de 5 alimentos.	Identifica nutrientes correspondientes en al menos 5 alimentos.	Identifica nutrientes correspondientes en al menos 7 alimentos	Identifica al menos un nutriente en cada uno de los 8 alimentos.

Rúbrica 3. Para evaluar el conocimiento asociativo entre alimentos con nutrientes específicos.

En este sentido, revisando la gráfica 3 que muestra los resultados correspondientes se observa un comportamiento similar entre ambos grupos después de la revisión del tema. En los dos grupos evaluados se estudiaron y revisaron contenidos de nutrientes en diversos alimentos. Los nombres de nutrientes que los estudiantes asociaron con alimentos son considerados como contenidos conceptuales del tipo **dato**. Conocimiento que se aprende por procesos asociativos, por lo que se observa que los estudiantes de ambos grupos mostraron conocerlos. De acuerdo a la gráfica 3 se observa que en términos generales l@s estudiantes de ambos grupos tuvieron un comportamiento similar en el conocimiento de estos contenidos.



Gráfica 3. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta para la pregunta de asociar algún tipo de nutriente a un alimento.

En el grupo control el 93 % de l@s estudiantes y en el grupo tratamiento el 100 % de los estudiantes se ubicaron en el nivel cuatro, en este grupo se observó que asocian un nutriente en más de los siete alimentos de los 10 propuestos. De manera que podemos observar,

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

también, que en el nivel cuatro, en el que se asocia más de un nutriente en cada alimento se ubica el 51 % en el grupo control y ligeramente superior en el grupo tratamiento con un 57 %.

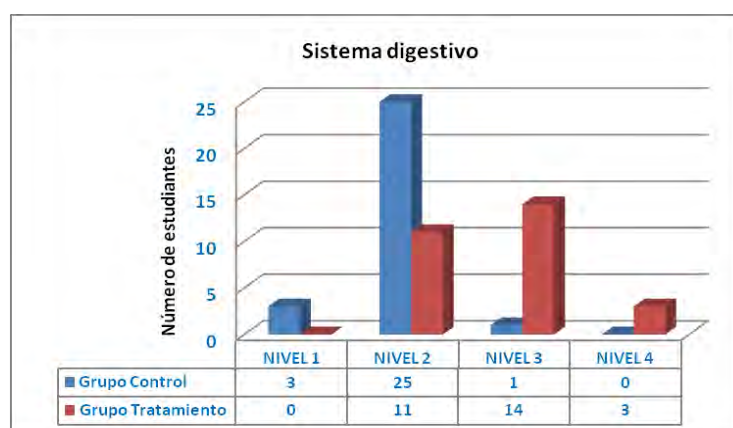
Pregunta 4. ¿A través de qué procesos tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?

En relación a los cambios logrados en los contenidos conceptuales del proceso digestivo en los dos grupos estudiados, se observa, de acuerdo a la gráfica 4, que ningún estudiante del grupo tratamiento se ubicó en el nivel uno de comprensión, mientras que 3 estudiantes del grupo control se situaron en sus respuestas en ese nivel.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿A través de que procesos tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?	Incorpora en su respuesta al menos dos conceptos de los principales procesos: ingestión, digestión, asimilación y excreción.	Incorpora en su respuesta conceptos como descomposición de los alimentos por enzimas, la deglución, la digestión, la asimilación y excreción.	Incorpora en su explicación la secuencia de los procesos deglución, digestión, absorción y asimilación, señala las enzimas de la saliva, del estomago y del páncreas e hígado. E identifica el sitio de absorción de los nutrientes.	Incorpora y relaciona los conceptos de transformación física en la boca con la masticación, transformación química, en con la saliva, la digestión en estomago ácido clorhídrico y pepsina, enzimas de páncreas, hígado en intestino delgado, absorción en tubos capilares del duodeno, obtención de agua en el intestino grueso.

Rúbrica 4. Para evaluar las respuestas a la pregunta: ¿A través de qué procesos, tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?

En la misma gráfica se observa que en el grupo control 25 estudiantes (que corresponde al 86% del grupo) lograron en sus respuestas el nivel dos de comprensión, estudiantes que incluyen en sus respuestas conceptos como son procesos enzimáticos en la descomposición de alimentos y adicionalmente incluyen en sus respuestas los procesos de deglución, digestión, asimilación y excreción.



Gráfica 4. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta en los procesos físicos y químicos en la digestión de alimentos.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

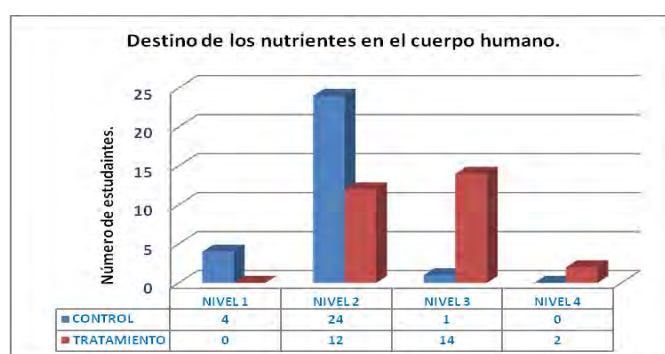
Aunque un estudiante del grupo control logro situarse en el nivel tres, en el grupo tratamiento se ubicaron en este nivel 14 estudiantes, es decir el 50 % del grupo. Lo que hace patente la diferencia en los cambios conceptuales logrados entre los dos grupos evaluados. Lo anterior significa que l@s estudiantes ubicados en este nivel incluyeron en su explicación la secuencia de procesos físicos químicos que ocurren en la digestión de alimentos y a la vez la secuencia de los procesos de ingestión, digestión, asimilación y excreción. Lo que evidencia un mayor logro en los aprendizajes de los contenidos conceptuales en el grupo tratamiento. En esta misma gráfica se observa que 3 estudiantes del grupo tratamiento se ubicaron en el nivel de comprensión cuatro, estudiantes que además de los conceptos antes mencionados incluyen nombres de enzimas participantes en los procesos de asimilación de nutrientes.

Pregunta 5. Destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Cuál es el destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano?	Incorpora en su discurso algún concepto como absorción, sangre, nutriente, sin relacionarlos	Incorpora y relaciona alguno de los siguientes conceptos: absorción, nutrientes y sistema sanguíneo.	Incorpora y relaciona los conceptos de absorción, nutrientes, sistema circulatorio, distribución, y nutrición celular.	Incorpora y relaciona los conceptos de asimilación, nutrientes, vitaminas, proteínas, minerales, duodeno, intestino delgado, vasos capilares, transporte, sistema circulatorio, transporte sanguíneo, nutrición celular y funciones vitales.

Rúbrica 5. Para evaluar la respuesta a la pregunta: Destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano.

En lo que se refiere a las respuestas de l@s estudiantes de los dos grupos evaluados a la pregunta en la que se les pidió explicar e indicar el destino de los nutrientes en el cuerpo humano, se observo los siguiente: primeramente se aprecia un dato sobresaliente en la grafica 5, en el grupo control 24 de l@s estudiantes (que equivale al 82 % de ese grupo) se ubicaron en el nivel dos, lo que implica que ese porcentaje de alumnos incluyeron en su explicación los conceptos de sangre, nutriente y sistema sanguíneo. Para el grupo tratamiento 12 estudiantes (esto es el 42 % de este grupo), se ubicaron en sus respuestas también en el nivel tres.



Gráfica 5. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta en el destino de los nutrientes en el cuerpo humano.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Otro hecho relevante es que en el grupo tratamiento 14 estudiantes, que corresponde al 50 % del grupo, alcanzaron el nivel tres y en el nivel cuatro se situaron 2 estudiantes de este mismo grupo (el 7 % de l@s del grupo). Lo que significa que hubo cambios conceptuales más amplios en el grupo tratamiento ya que integraron en su explicación conceptos más específicos del destino de los nutrientes, describen la parte del destino delgado en donde ocurre la asimilación, la zona donde los vasos sanguíneos incorporan los nutrientes al sistema sanguíneo y señalan que los nutrientes llegan a los sitios de demanda celular para realizar funciones vitales de las células.

Pregunta 6. Órganos del cuerpo que no necesitan nutrientes.

En las respuestas de los estudiantes a esta pregunta l@s estudiantes para saber si consideraban que hay algún órgano del cuerpo que no requiera nutrientes, es necesario señalar que en la evaluación previa hubo respuestas que en las que no sabían si esto ocurría y en hubo quien contesto que hay órganos que no requieren nutrientes como son “las plantas de los pies y las palmas de las manos”. En la gráfica 6 se presentan los resultados de las respuestas de los dos grupos evaluados.

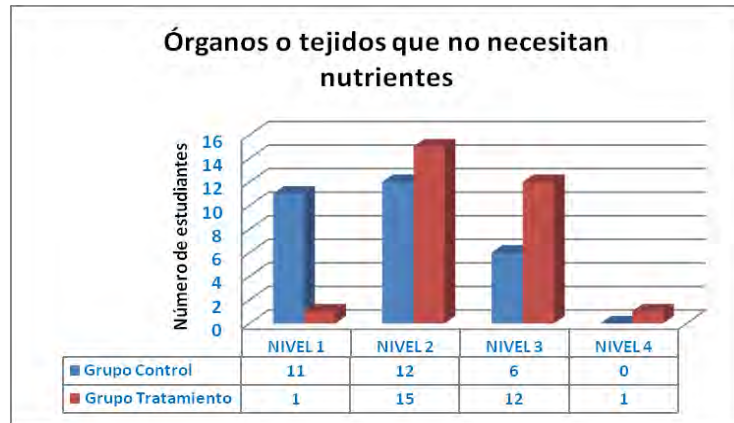
Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Qué órganos o tejidos de tu cuerpo no necesitan nutrientes?	Incluye en su respuesta que hay algunos que no requieren, pero no saben cuál es.	Incluyen en sus respuestas que todos los órganos necesitan nutrientes, señala que requieren energía.	Incluye en su respuesta que todos los órganos necesitan nutrientes, se constituyen de tejidos y células, por lo que los necesitan para realizar sus funciones.	Incluye en su respuesta que todos los órganos necesitan nutrientes, y argumenta que tejidos y órganos están formados por células y que todas necesitan nutrientes y energía para realizar sus funciones vitales.

Rúbrica 6. Para evaluar las respuesta a la pregunta: Órganos del cuerpo que no necesitan nutrientes.

De acuerdo a la gráfica 6, la ubicación de las respuestas de los estudiantes en los niveles de comprensión definidos por la rúbrica muestran que existió una resistencia a mantener ideas previas.

En ese sentido, uno de los hechos sobresalientes del gráfico es que 11 de los estudiantes del grupo control (el 38% del total del grupo) se ubicó en el nivel uno, lo que implica que estos estudiantes consideran que si hay órganos que no requieren nutrientes pero desconocen cuáles son.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones



Gráfica 6. Comparación entre grupos control y tratamiento en niveles de respuesta en relación a órganos o tejidos de tu cuerpo que no necesitan nutrientes.

En el nivel dos se ubicaron 12 estudiantes del grupo control (41 % del grupo) y 15 estudiantes del grupo tratamiento (54% del grupo), quienes incluyeron en su respuesta que todos los órganos requieren nutrientes porque requieren energía, lo que significa que estos estudiantes entienden que la propiedad principal de los nutrientes es la obtención de energía.

Se aprecia, en la misma gráfica, que 6 estudiantes del grupo control (20% del grupo), y 12 estudiantes del grupo tratamiento (43 % del grupo) alcanzaron el nivel tres de comprensión. Estos estudiantes muestran mejores niveles de explicación porque incorporan en sus respuestas el concepto de célula como unidad constituyente fundamental de tejidos y es un sitio de demanda de nutrientes.

En la gráfica se observa, también, que sólo un estudiante del grupo tratamiento integró en su respuesta, además de los conceptos que corresponden al nivel tres, la necesidad de nutrientes de las células al reconocerlas como unidades anatómicas y funcionales de los órganos del cuerpo, para realizar sus funciones vitales. Se debe hacer notar que ningún estudiante del grupo control logró el nivel cuatro.

Pregunta 7. Hábitos alimenticios y dieta correcta.

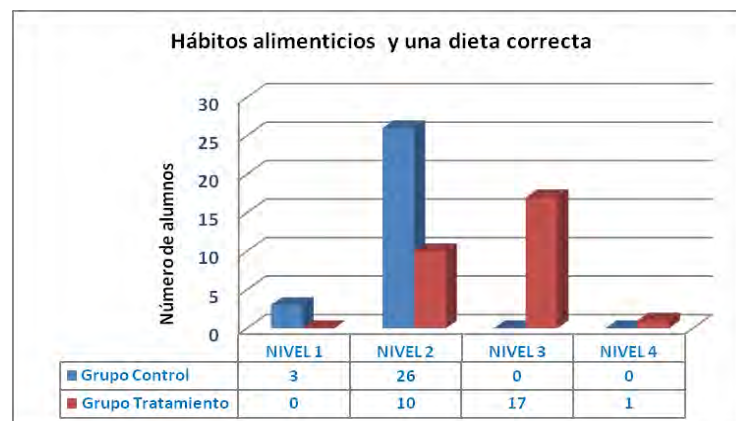
En relación a la respuesta de los estudiantes al cuestionamiento de sus hábitos alimenticios y de su dieta, se observó que en el grupo control hubo tres estudiantes (el 10 % de ellos), que en su respuesta no tienen ninguna argumentación para valorar sus hábitos alimenticios, lo que muestra la no significatividad que tuvieron sus aprendizajes de los contenidos revisados en la intervención didáctica.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Consideras que tus hábitos alimenticios constituyen una dieta correcta? ¿Por qué?	En su respuesta no tiene ninguna argumentación	En su respuesta incluye argumentos de cualquier referencia no revisada en clase alimenticia.	En su respuesta argumenta dos razones basadas en referencias alimenticias como la pirámide alimenticia.	En su respuesta argumenta más de dos razones basada en la referencia del plato del buen comer

Rúbrica 7. Para evaluar la pregunta: Hábitos alimenticios y dieta correcta.

En este apartado de resultados se observa, en la gráfica 7, que 26 estudiantes, es decir el 90%, del grupo control incluyeron argumentos para valorar sus hábitos alimenticios haciendo referencia a información que escuchan en el ámbito familiar, de medios de comunicación, pero en ninguno, las referencias de la pirámide nutricional o la dieta del buen comer que fueron las fuentes de información que se consideraron en el estudio de este tema. En relación al grupo tratamiento 10 estudiantes (el 35 % del grupo) se ubicaron en esta situación, lo que puede interpretarse que a pesar de la revisión de los contenidos académicos de referencias nutricionales como la dieta del buen comer no tuvieron un impacto significativo en su aprendizaje, en particular para estos alumnos.



Gráfica 7. Respuestas de los grupos control y tratamiento, en relación a los hábitos alimenticios y la dieta correcta en la vida cotidiana.

Por otra parte los resultados muestran que 17 estudiantes del grupo tratamiento, es decir el 60 % del grupo, logran valorar sus hábitos alimenticios argumentando recomendaciones sugeridas por las referencias nutricionales de la pirámide nutricional o el plato del buen comer. Otra parte relevante es que en el grupo tratamiento sólo un estudiante argumentó utilizando las dos fuentes de referencia nutricional.

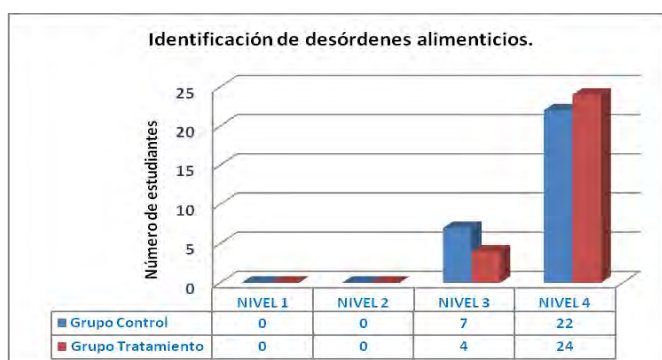
Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Pregunta 8. Identificación de desordenes alimenticios.

En la gráfica 8 en donde se muestran el número de estudiantes por nivel de conocimientos de los dos grupos evaluados, se observa que todos los estudiantes de los dos grupos pueden describir las características de al menos uno de los tres desórdenes alimenticios sugeridos (Anorexia, Bulimia y Obesidad).

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Cuáles de los desordenes alimenticios conoces? Describe las causas de los desordenes que conozcas. a) Anorexia b) Bulimia c) Anorexia	No describe ninguno.	Describe uno de los desordenes alimenticios.	Describe dos desordenes alimenticios.	Describe tres desordenes alimenticios.

Rúbrica 8. Para evaluar la pregunta: Identificación de desordenes alimenticios.



Gráfica 8. Frecuencia de estudiantes en relación a su conocimiento de desordenes alimenticios como anorexia, bulimia y obesidad.

En el nivel tres de los criterios de conocimiento, de acuerdo a la rúbrica se ubicaron 7 alumnos del grupo control y 4 del grupo tratamiento, quienes pudieron dar las características de al menos dos de los desordenes solicitados. Por otro lado 22 del grupo control (76 % del grupo) y 24 del grupo tratamiento (86 % del grupo) pueden dar las características de los tres desordenes, incluyendo en sus respuestas causas psicológicas y sociales como depresión o autoestima baja en las jóvenes que las padecen.

5.1.2.2. Caracterización de las preguntas de la investigación escolar.

Este apartado aborda la revisión de resultados de las actividades realizadas en el grupo tratamiento que formaron parte sustancial de la metodología de investigación dirigida que orientó el proceso de enseñanza – aprendizaje realizado en el grupo denominado tratamiento.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

En este apartado se caracterizan las preguntas elaboradas por los estudiantes en las dos primeras estrategias implementadas en la intervención didáctica, preguntas que se constituyeron en el punto de partida de la tarea de investigación para cada equipo de trabajo de estudiantes en el grupo evaluado. Esta información es relevante por la implicación que tuvo formular las preguntas ya que cumplieron con una función didáctica al permitir la definición de tareas de aprendizaje y como un medio motivante para la realización del trabajo de investigación escolar de cada equipo de estudiantes.

5.1.2.2.1. Preguntas elaboradas en la primera secuencia didáctica.

En lo que se refiere a las preguntas elaboradas en la primera secuencia didáctica por los equipos de trabajo del grupo tratamiento, el gráfico 9 muestra los tipos de preguntas y su frecuencia. Estas preguntas se constituyeron en los objetivos de indagación, y se derivaron de un trabajo colaborativo en el aula.



Grafica 9. Descripción del tipo de preguntas elaboradas por estudiantes en la primera secuencia didáctica.

Como se observa en este gráfico, se identificaron 5 tipos de preguntas, definidas en función de su estructura de elaboración y por el sentido de la intención de lo que los estudiantes pretendieron conocer o saber. A continuación se indica la caracterización de cada tipo de preguntas de acuerdo a Muñoz (1994).

Definición: En las que sólo se pretende conocer un contenido con una tendencia unívoca, que no implica un trabajo de razonamiento.

- **Aplicación:** En las que se busca conocer una aplicación de un conocimiento.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

- **Interpretación:** En la que se da como premisa una condición para abordar la manera en que se quiere explicar la respuesta.
- **Análisis:** En estas preguntas se pretende llegar a una explicación identificando causas o consecuencias.
- **Valorativa:** En las que se está dando como premisa un juicio de valor para derivar la explicación de la respuesta.

A partir de estas acepciones y referencias se observa en el gráfico 9 que el 50 % de las preguntas planteadas correspondieron a la categoría de definición, este tipo de pregunta, que fue producto de un trabajo de equipo en el aula, indica, que l@s estudiantes conciben a las preguntas con la finalidad de conocer de manera descriptiva y conseguir y obtener respuestas de manera con tendencia unívoca. Ejemplo de este tipo de preguntas, elaboradas por l@s estudiantes, son:

- ✓ *¿Qué es una caloría?*
- ✓ *¿Qué es un nutriente?*
- ✓ *¿Qué son las vitaminas?*

Esta forma de preguntar permitió la oportunidad de reflexionar, en el momento de su revisión y evaluación en la presentación de los reportes de investigación, con la intención de mostrar que estas preguntas conducen, durante el proceso de investigación a obtener respuestas en términos de definición, lo que conlleva a un menor nivel de profundidad de un tema. Con este tipo de preguntas se observó que al menos la mitad de l@s estudiantes tendieron a buscar información que exprese una definición, es decir tienen una construcción mental donde conocer no es desarrollar conceptos sino definiciones.

Por otra parte se observa en el mismo gráfico, que del total de preguntas el 22 % es de tipo valorativo, l@s estudiantes elaboran la pregunta con el fin de conocer aspectos biológicos de la alimentación, valorando su importancia en función de un beneficio biológico. Ejemplo de estas preguntas de la primera secuencia didáctica son las siguientes:

- ✓ *¿Por qué son importantes los nutrientes?*
- ✓ *¿Por qué nos beneficia saber lo que tienen los alimentos?*

Las preguntas de tipo de análisis ocupan el 14 %, de las preguntas que se caracterizaron porque implican prácticamente un problema como lo sugiere preguntas como:

“¿Por qué los alimentos naturales son mejores que los industriales?”

Situación que representa un nivel de indagación con mayor consecuencia para el aprendizaje.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Las preguntas con características de aplicación fueron el 7 % del total, en la que l@s alumnos se preguntaron sobre la utilidad de conocer los nutrientes de los alimentos. La pregunta que se elaboró fue la siguiente:

- ✓ *¿Para qué nos sirve saber los nutrientes que tienen lo que comemos?*

Por otro lado las preguntas consideradas como de tipo condicional fueron, también un 7%, en ella se establece una condición, como se muestra en la pregunta planteada por un equipo de trabajo:

- ✓ *¿Sí comemos lo que nos gusta no beneficia a la salud?*

Esta pregunta posibilitó varias respuestas dependiendo del tipo de alimento que se prefiera, es una pregunta que posibilitó identificar los nutrientes de los alimentos, su relación con la formación cultural y psicológica de l@s estudiantes, también permitió valorar las sensaciones y actitudes de los estudiantes hacia ciertos alimentos.

5.1.2.2. Preguntas elaboradas en la segunda secuencia didáctica.

En la gráfica 10 se muestran los porcentajes del tipo de preguntas resultantes del trabajo realizado en la implementación de la segunda estrategia en donde se estudiaron los procesos del sistema digestivo. En la gráfica se observa que el mayor número de preguntas correspondió a la categoría de tipo análisis, con un 36 %, del total.



Grafica 10. Descripción del tipo de preguntas elaboradas por estudiantes en la primera secuencia didáctica.

Ejemplos de estas preguntas como derivadas de las tareas específicas en el salón durante la actividad son las siguientes:

- ✓ *¿Cómo llegan a la sangre los nutrientes?*
- ✓ *¿Cómo llega el jarabe a los pulmones?*

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

En orden descendente de acuerdo al porcentaje de preguntas que muestra el gráfico le sigue la de aplicación con un 22%, de las que se citan los siguientes ejemplos:

- ✓ *¿Qué diferencia hay entre comer pan y comer tortilla?*
- ✓ *¿Qué debo comer para mi piel?*

Por otro lado se observa en el gráfico las de definición disminuyó su porcentaje, en este caso es sólo el 14 %, ejemplo de este tipo de preguntas son las siguientes:

- ✓ *¿Cuáles son las enzimas de la saliva?*
- ✓ *¿Cuál es la función del páncreas?*

En relación a las preguntas de tipo valorativo, también representan el 14 % del total y podemos citar como ejemplo de ellas la siguiente pregunta:

- ✓ *¿Es más sano ser vegetariano?*

Finalmente se observa que también las preguntas con el carácter de interpretación abarcaron un 14 %. Ejemplo de ellas podemos citar la siguiente:

- ✓ *¿Si comemos sólo alimentos vegetariano tenemos todos los nutrientes?*

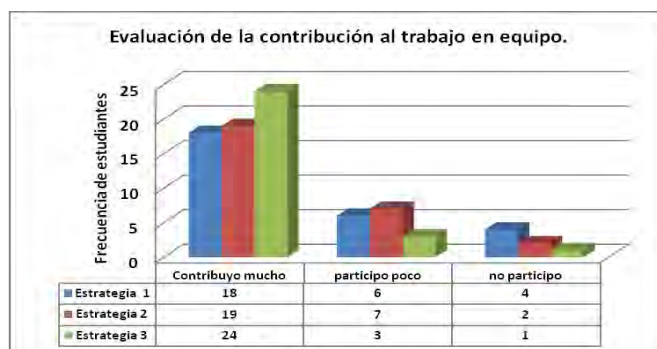
Con lo anterior podemos asumir que en segunda secuencia didáctica hubo una tendencia a elaborar preguntas de tipo analítico, es decir que los estudiantes actuaron con la intención de problematizar los contenidos revisados, situación que se deriva de la actividad realizada en la que se buscó dar solución a un problema de manera individual, después en equipo contrastando perspectivas.

Es importante resaltar que disminuyeron las preguntas que pretenden una respuesta unívoca en comparación con las elaboradas en la primera secuencia, sin embargo es relevante es importante que se realice esta actividad en grupo y en equipo ya que esta diversidad de preguntas posibilita el aprendizaje.

5.1.2.3. Evaluación del trabajo en equipo.

En lo que se refiere a la evaluación del trabajo en equipo, se presentan los resultados de la coevaluación realizada en el aula al finalizar cada una de las estrategias, en tales evaluaciones los estudiantes valoraron la contribución que hizo cada estudiante en las tareas realizadas en equipo de manera que fue posible caracterizar a cada estudiante del grupo tratamiento. Como consecuencia se pudo comparar su contribución al trabajo en las tres estrategias didácticas.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones



Gráfica 11. Evaluación de la contribución al trabajo en equipo de los 28 estudiantes al final de cada estrategia didáctica.

Los resultados de la evaluación cualitativa del trabajo colaborativo se muestran en la gráfica 11, y como se puede apreciar en ella que en la frecuencia de estudiantes, para cada criterio, se aprecia una tendencia a disminuir la no participación de los estudiantes en la realización de tareas al pasar de la estrategia uno a la dos y de esta a la tercera.

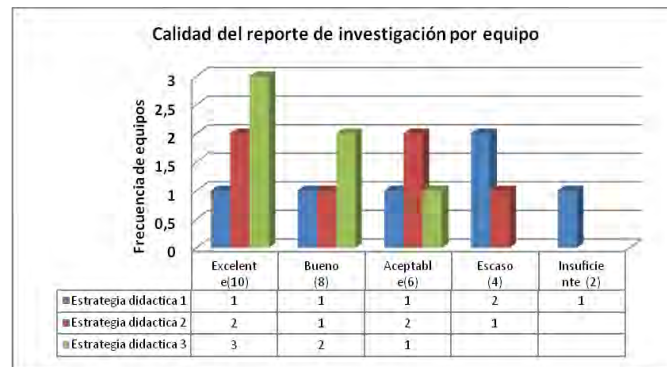
En la primera estrategia se identifica que 18 estudiantes, que represento el 64% del grupo, se encuentran en la condición de mayor contribución considero que es debido a las actividades que se realizaron en la parte de contextualización del tema en donde se utilizo la lectura comentada como medio didáctico de acercar a los estudiantes al tema de estudio y que favoreció en la creación de un ambiente de motivación en el aula. Situación que se reflejo en una mayor contribución a las tareas que se realizaron en el espacio áulico y fuera de él.

En la misma gráfica también se puede apreciar que en el trabajo colaborativo en las siguientes actividades o tareas realizadas en las estrategias dos y tres mejoro de manera satisfactoria.

5.1.2.4. Evaluación de los reportes de investigación.

La evaluación de los productos del trabajo de los estudiantes es importante si en su elaboración se tiene un seguimiento y orientación en la realización de los mismos, atributo que la metodología de investigación dirigida aporta. Le evaluación fue realizada a través de la lista de cotejo respectiva.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones



Gráfica 12. Evaluación de la calidad del reporte de investigación de los seis equipos en las tres estrategias aplicadas.

En la gráfica 12 se muestran las evaluaciones cualitativas realizadas por el docente a los reportes de investigación elaborado por cada equipo. Lo que se observa en la gráfica es que la calidad del reporte mejoró en cinco de los equipos de trabajo, y sólo un equipo mostró reticencia a mejorar la calidad de su trabajo, lo que muestra que no se hizo el ajuste pedagógico suficiente para cambiar su actitud y mejorar su trabajo académico, las orientaciones que recibieron a lo largo de las sesiones de enseñanza – aprendizaje o incluso fuera del aula no tuvieron un impacto para que mejoraran su trabajo. Otro aspecto que puede señalarse es que el equipo que desde un principio tuvo una evaluación de excelencia en la calidad de sus reportes mantuvo esa respuesta en la implementación de las otras dos estrategias. Otro dato que considero debe resaltarse es que fue un equipo integrado sólo por estudiantes del género femenino. El Equipo que tuvo menor respuesta en la calidad de su reporte de investigación fue un equipo formado por hombres y mujeres.

5.1.2.5. Evaluación de presentaciones.

La evaluación de la presentación del trabajo de investigación en plenaria de grupo fue realizada entre pares, entre equipos e incluye aspectos como claridad, síntesis de contenido y cumplimiento de sólo utilizar dos diapositivas.



Gráfica 13. Evaluación de la calidad de la presentación del reporte de investigación para cada uno de los seis equipos.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Como se observa en el grafico 13 la calidad de la presentación mejoro al pasar de la estrategia uno a la dos y de esta a la última, de manera que al final 4 de los 6 equipos se ubicaron en un nivel de excelente. En la presentación de resultados de investigación de la primera estrategia ningún equipo realizo un trabajo suficiente de síntesis de información de manera que utilizaron más de 5 diapositivas, en donde incluyeron imágenes, texto y en algunos casos video, situación que muestra el desconocimiento didáctico de este tipo de herramientas tecnológicas. De manera que se observo que los estudiantes invierten más trabajo en la forma y apariencia en la elaboración de este tipo de material.

La gráfica muestra que mejoraron la calidad del trabajo de las presentaciones en 5 de los 6 equipos, y un solo equipo mostro carencias en la realización de este trabajo a lo largo de la implementación de las tres estrategias.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

5.2. Discusión.

La presente investigación tuvo como punto de partida dos supuestos, el primero en el que se consideró que el modelo didáctico constructivista de investigación dirigida favorece el aprendizaje de forma más óptima que las técnicas expositivas, y un segundo supuesto que se contemplo, fue que l@s estudiantes de los grupos control y tratamiento se encontraban, antes de realizar la intervención didáctica de este trabajo, en una condición similar o equivalente en sus concepciones previas relacionadas a los contenidos de nutrición humana, por lo que el propósito de este trabajo tuvo como objetivo central lograr cambios conceptuales en los estudiantes del grupo tratamiento que se manifestaran en un mayor nivel de comprensión de los contenidos académicos estudiados. Situación identificada de manera patente después de implementar la metodología didáctica probada.

La evaluación cuantitativa de los resultados mostro que las condiciones iniciales de los conocimientos previos fueron significativamente iguales en términos estadísticos, de manera que se cumplió con el supuesto de la equivalencia entre el grupo tratamiento y el grupo control, condición necesaria para comparar dos metodologías de enseñanza y aprendizaje, lo que le da validez a los resultados que se obtuvieron después de aplicar la variable **intervención didáctica**.

La segunda prueba estadística paramétrica para comprobar el segundo par de hipótesis demostró que las diferencias observadas en los resultados de la evaluación Postest entre los dos grupos evaluados son estadísticamente significativas, con lo que es posible concluir que el superior puntaje promedio del grupo tratamiento con relación al puntaje promedio del grupo control fue consecuencia de la intervención didáctica basada en el modelo de **investigación dirigida**, con ello es factible concluir que se consiguió el impacto pretendido en los objetivos de la presente investigación.

Es preciso mencionar que la comparación que se hizo entre los dos grupos evaluados fue a partir de los resultados del instrumento de evaluación de Pretest y Postest, en ellos l@s estudiantes mostraron la comprensión que lograron de los contenidos conceptuales, de manera que se infiere que la variable intervención didáctica definió las diferencias en los resultados de aprendizaje entre los grupos.

Es importante señalar que se asume la anterior aseveración al comparar sólo los resultados finales, lo anterior implica que no hubo información del proceso de enseñanza – aprendizaje, ni de las condiciones en las que se desarrollo este proceso en el caso particular del grupo control, en donde sólo se tuvo conocimiento la experiencia educativa para la revisión de los temas de nutrición humana fue a través exposición verbal por parte del docente del grupo, por esta razón

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

considero que hay limitaciones para explicar de manera cabal los factores que pudieron afectar las diferencias encontradas en los niveles de aprendizaje de ambos grupos. De esta manera la comparación entre el grupo tratamiento y el grupo control es a partir de la información de las explicaciones conceptuales hechas en la evaluación Posttest. La anterior situación permite asumir que hubo condiciones de enseñanza diferentes entre los dos grupos, de manera que una vez que se observó que hubo diferencia significativa en los resultados del Posttest, entre los dos grupos, es pertinente explicar la trascendencia del trabajo pedagógico realizado en el grupo tratamiento.

Cabe la reflexión de tomar como premisa que la evaluación educativa es más que la calificación que se obtiene a través de un cuestionario denominado examen en el ámbito educativo. Por lo tanto el seguimiento durante la práctica docente en el espacio áulico del grupo tratamiento, permitió acercarse a lo que es el trabajo de evaluación de los conocimientos a través de instrumentos no directivos como es el cuestionario de preguntas abiertas, como el utilizado en este trabajo, que permite aproximarse a conocer el sentido que le dan l@s estudiantes a sus aprendizajes, situación que se asemeja al mayor aprendizaje significativo que Alonso *et al*, 1992, encontraron al implementar la investigación como forma de lograr aprendizajes observables a través de instrumentos de evaluación no directivos.

En términos pedagógicos es posible expresar que los resultados de aprendizaje, obtenidos a través del proceso de investigación, muestran que las ideas previas de los estudiantes del grupo tratamiento evolucionaron conceptualmente. Esta afirmación se apoya en el argumento de Carretero (2012) quien considera que la indagación y construcción de nuevos significados se manifiesta cuando él o la estudiante amplía los niveles de explicación porque va construyendo un sentido a los nuevos conocimientos que adquiere, por lo que conceptualmente puede considerarse que el aprendizaje del estudiante se desarrolla al lograr mayor comprensión de los objetos de estudio.

En otras palabras, el estudiante al ampliar su nivel de explicación vive un desarrollo conceptual que para el mismo Carretero (2012) se entiende como un cambio conceptual. Como se observo en l@s alumnos del grupo tratamiento, entre quienes se manifestó un cambio conceptual, observado de manera diferencial las respuestas discursivas entre los integrantes del grupo académico, es decir cada estudiante tiene un nivel de desarrollo en sus aprendizajes, que se manifiesta en un cambio gradual a nivel individual, característica propia en la que se desarrolla el cambio conceptual, como lo han señalado antes diversos autores (Carretero, 2012; Martín, 2010; Pozo, 2006), que en términos de estos mismos autores, el cambio no se da en un todo o nada, que en muchas ocasiones la perspectiva tradicional de la educación desea y espera.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

En este sentido y de acuerdo al análisis e interpretación de los resultados se observó que los cambios conceptuales logrados en los estudiantes del grupo tratamiento fueron comprender que la alimentación tiene fines biológicos vitales por la aportación de nutrientes y energía; comprenden que la nutrición es una función vital y esencialmente biológica y que el concepto de alimentación implica connotaciones culturales y psicológicas; igualmente pasaron de concebir al estómago como órgano principal en la digestión humana a comprender la importancia de las funciones fisiológicas de los demás órganos en las diferentes fases del proceso digestivo en el identificaron los cambios físicos y químicos de los alimentos que ocurren en los procesos metabólicos; igualmente comprendieron que el destino de los nutrientes son las células de cada uno de los órganos del cuerpo y que es en este nivel de organización biológica en donde los nutrientes son demandados y utilizados.

Es importante considerar que actualmente en los sistemas educativos prevalece el criterio de dar prioridad a los contenidos conceptuales, por lo que las actividades que favorezcan el aspecto formativo demanda de más tiempo en la implementación de las estrategias educativas.

La estrategia propuesta demostró ser útil para ayudar a aprender los contenidos conceptuales de la nutrición humana y a la vez distinguir que los conceptos de nutrición y alimentación tienen connotaciones biológicas y psicosociales, como lo observó también Maldonado (2008) al implementar estrategias educativas en el aprendizaje de conocimientos de nutrición, en estudiantes de secundaria.

Otra de las ventajas del trabajo guiado en el aula, es que se pueden identificar la heterogeneidad en la capacidad cognitiva de los estudiantes de manera que como lo señala Martín (2000) permite implementar o llevar a cabo los ajustes pedagógicos en la misma experiencia educativa *in situ*, situación que facilita el aprendizaje de los estudiantes. Aspecto que contribuye, durante el proceso y en condiciones particulares del contexto a ampliar las posibilidades de ayudar a aprender a los estudiantes, y por consecuencia impacta en los resultados de aprendizaje.

En este sentido los resultados de este trabajo coinciden con lo encontrado por Gutiérrez (2011), quien utilizó el modelo de indagación guiada (investigación dirigida) en el desarrollo de habilidades del pensamiento científico en el ámbito de la etnobotánica. En su investigación observó que es posible a través de esta metodología didáctica promover en los estudiantes, la elaboración de preguntas con respecto a la temática estudiada, indagar diferentes fuentes para encontrar respuesta a sus preguntas y realizar análisis de la información indagada y mejorar la capacidad de comunicar la información.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Para este fin es necesario organizar las actividades de aprendizaje en el aula y fuera de ella ya que como lo señala Lopera, citado por Del Pilar (2011), los cambios conceptuales en los procesos de aprendizaje están ligados necesariamente al desarrollo de cambios metodológicos, epistemológicos y actitudinales, que coadyuvan a que se desarrollen los primeros. Por lo que se infiere que la secuencia de tareas de aprendizaje realizadas en las sesiones; como el planteamiento de preguntas, la búsqueda de información, el procesamiento de la información y la socialización de su informe, se reflejan en las características discursivas de sus respuestas de los contenidos conceptuales.

La mejoría en la respuesta que mostraron l@s estudiantes del grupo tratamiento estuvo en función de la elaboración de los reportes de investigación y de su presentación ante el grupo, lo que se constituyó en productos de una tarea procedimental y actitudinal, que concuerda con lo que señalan Pozuelos y Travé, (2005), quienes encontraron al aplicar esta metodología que entre los aspectos relevantes al educar a l@s alumnos en un marco de actividad de indagación es que se involucra al estudiante en un proceso formativo.

Gil y Valdés, (1996), concuerdan con lo realizado en el presente trabajo en lo que se refiere a la parte fundamental de socializar los reportes de investigación, al observar que en la enseñanza de las ciencias a través de la investigación es necesario e importante incluir sesiones de comunicación oral (con ayuda de diapositivas) y de sesiones de póster que forman una visión más cercana del trabajo científico.

Sin embargo en el presente trabajo hago notar que para obtener un mayor grado de significatividad en el aprendizaje de los contenidos de nutrición se debe incluir una actividad experimental, como Gil y Valdés (1996) lo demostraron al indagar sobre el sentido que deben tener las prácticas de laboratorio como parte fundamental de la investigación, quienes incluyeron actividades experimentales al disponer de laboratorio de biología, condición necesaria para el aprendizaje de los contenidos de Biología por su carácter experimental, por lo que es necesario disponer de esta infraestructura en la escuela en la que se realizó la investigación.

Del Pilar (2011) implemento el modelo de investigación dirigida para desarrollar aprendizajes en Física, en cuya organización didáctica incluyó primero un trabajo individual, después uno grupal y al final la retroalimentación a través de un trabajo modelado por el profesor y encontró que, adicional a los aprendizajes logrados, que los estudiantes expresaron mayor satisfacción por su aprendizaje con esta metodología didáctica. Si bien en el presente estudio no se diseñó un instrumento que registrara este aspecto, l@s estudiantes expresaron comentarios de satisfacción en relación a su trabajo y a la manera en la que se realizó el trabajo en el aula,

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

esta respuesta fue a partir de la pregunta directa por parte del docente de cómo se sintieron durante las sesiones.

Esta experiencia muestra que es indispensable saber, no sólo las respuestas implícitas de las actitudes positivas o adversas de los estudiantes durante las sesiones educativas en el aula, sino que es necesario conocer lo que sintieron, lo que les dio satisfacción, o les incomodó. Información que no se contempló en el presente trabajo y que como señala Pilar (2011), proporciona datos o información para mejorar el ambiente de aprendizaje.

Lo anterior hace patente la necesidad de incluir métodos de evaluación que permitan conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes al vivir experiencias educativas, valorando si les ayudan a aprender no sólo los objetos de estudio sino también formas de aprender que les ayuden a construir estrategias de aprendizaje, y por otro lado que sus opiniones sean un referente para la reflexión de la práctica educativa del docente.

Es necesario valorar las acciones pedagógicas que favorecieron los aprendizajes de los contenidos académicos, en este sentido puedo decir que se observó que la inclusión de la lectura comentada posibilitó condiciones que fueron motivantes en los alumnos para la realización de actividades; ya que en su implementación en el aula posibilitó que se llevaran a cabo acciones de inclusión en las tareas a nivel de grupo y en equipo. Por otro lado el trabajo colaborativo en la construcción o planteamiento de preguntas se favoreció el compromiso de cumplir tareas de investigación, mediando su interés y los objetivos de aprendizaje. Aunque no se logró en todos los estudiantes del grupo.

En la lectura comentada, se constató lo que mencionan Jiménez, *et al* 2003, que esta actividad puede constituirse en un medio didáctico, ya que en el caso de la presente investigación su implementación facilitó la generación de opiniones de los estudiantes, lo que favoreció contrastar opiniones, por lo que el docente pudo valorar cada una de las aportaciones de manera positiva, reconociéndole su importancia.

Valorar las opiniones que expresan los estudiantes es una forma de valorar al propio estudiante, promover que se atrevan a opinar, y mostrar que ellos pueden dar opiniones y a la vez contrastarlas con las de los demás resultó una actividad favorable para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Expresar una opinión no exige conocimiento, pero esta participación los hace tomar parte en las actividades de aprendizaje de contenidos académicos. En este aspecto Torres (2002), señala que esta expresividad libre les da a los estudiantes seguridad, condición que considera Martín (2000) disminuye la incertidumbre, situación fundamental en un aprendizaje más eficaz. En el presente trabajo la valoración asertiva de las opiniones de los estudiantes les posibilita

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

un grado de motivación y seguridad para emprender un trabajo con mayor participación e interés en el aula.

De manera concluyente la lectura guiada y comentada favoreció al desarrollo de la estrategia, porque permitió recuperar conocimientos previos, también, y facilitaron la organización y acercaron a l@s estudiantes a los contenidos académicos para ir construyendo significados a la información del texto de la lectura y a los contenidos conceptuales.

En lo que se refiere a la actividad pedagógica que consistió en la elaboración de preguntas es preciso destacar su relevancia, primero, porque implicó a los estudiantes en esta tarea, al demandarles responsabilidad en lo individual y en un trabajo de equipo, en donde la realización de las tareas se realizó bajo la conducción del docente, dirigida hacia promover un trabajo en colaboración.

Situación que concuerda con lo que señalan Jiménez *et al* (2003), quienes ponderan que la elaboración de cuestionamientos o preguntas es una de las bases fundamentales del aprendizaje auténtico, particularmente por que bajo la orientación del educador se convirtieron en sus objetivos de aprendizaje.

Es necesario resaltar la trascendencia pedagógica que tiene la formulación de preguntas. En este sentido el modelo de investigación dirigida sigue la pauta y lógica que sigue la construcción del conocimiento en el ámbito científico, como los señalan Jiménez y Sanmartí (1997), la ciencia parte de preguntas o de problemas a los que se les busca una solución.

Esta tarea que realiza el estudiante, es una oportunidad para que el educador enfatice la importancia que tienen sus preguntas, valorando su actitud, y mostrando a la vez la formalidad que tiene el trabajo de investigación.

La formulación de preguntas, después de una actividad de inducción, pretende abordar los contenidos académicos a partir de su problematización por parte de los estudiantes, de manera que las preguntas construidas en equipo posibiliten que respondan a intereses e inquietudes de los propios estudiantes y de mayores posibilidades de que el conocimiento sea significativo para l@s estudiantes.

Las preguntas tienen un valor significativo en constituirse en un objetivo de aprendizaje y posiblemente en un grado de motivación, que de acuerdo a Banet (2002), favorece la reestructuración de ideas, mejore su modo de pensar obteniendo mejores niveles de comprensión, ya que los contenidos de enseñanza y aprendizaje son inteligibles, más explícitos y funcionales que sus conocimientos previos.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Aprender a elaborar preguntas es, en sí, aprender una habilidad y es una forma de promover la habilidad de razonamiento, el pensar. Y con ella aprende a pensar pero también aprende a definir lo que necesita saber, a valorar lo que necesita saber, en términos pedagógicos es llevarlo a construir objetivos particulares de aprendizaje, que el educador debe mediar entre lo que se pretende en los objetivos del curso y la necesidad inmediata del estudiante.

Las preguntas construidas en trabajo de equipo posibilitaron que respondieran a intereses e inquietudes de los propios estudiantes lo que posibilitó un sentido significativo para ellos y ellas, ya que por una parte desarrollaron la habilidad de formularlas y por otro lado valoran lo que necesitan saber, lo que le da relevancia a esta actividad de aprendizaje.

Al respecto conviene también mencionar la importancia que Freire (1986) atribuye a la pregunta como activador cognitivo y como punto convergente de la socialización del conocimiento entre los estudiantes y el docente, en las experiencias educativas en el aula, principalmente si se las preguntas se construyen de manera conjunta. Condición opuesta a como se enseñan las respuestas en contextos educativos de la educación tradicional.

Con la observación del autor aludido, es factible que se potencializa el valor de la estrategia didáctica de la investigación dirigida, porque al indagar las respuestas y hacer el tratamiento de la información para presentarla en un reporte y comunicarla en exposición, el estudiante aprende. Entonces la pregunta tiene una utilidad didáctica, incentiva el desarrollo de habilidades del pensamiento, de procedimientos y actitudes. Y además posibilita y demanda que el docente reflexione sobre su práctica educativa.

El trabajo en equipo puso en juego las posturas y actitudes de los estudiantes integrantes de los equipos. El trabajo en equipo de manera colaborativa posibilitó la formación de actitudes, la condición de corresponsabilidad de las tareas ejerce y desarrolla un aspecto formativo. Que como lo señala (Astolfi, 2001) la actitud es una respuesta individual pero también es promovida por el medio si se intenta, por el educador, favorecer una identidad social. Esta condición toma relevancia al ubicar que los jóvenes están desarrollando la formación de un razonamiento también moral (Kohlberg, 1987).

La elaboración de reportes fue una actividad que promovió el aprendizaje de procedimientos y actitudes, por un lado la realización de un documento escrito con un orden establecido e indicado, la elaboración de síntesis de información, que en términos del cumplimiento le lleva aprender y a formarse actitudes.

La comunicación, como señala Jiménez et al (2003) tiene valor epistémico en el aprendizaje, ya que desarrolla aprendizajes procedimentales como la elaboración del material de diapositivas, organizarse para su presentación; igualmente desarrolla actitudes de cumplimiento

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

en relación a una rúbrica de evaluación. Y en el proceso de comunicación en su expresión verbal recrea los contenidos y los reaprende.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

5.3. Conclusiones

- La estrategia didáctica basada en la metodología de **investigación dirigida** promovió en l@s estudiantes mejores aprendizajes conceptuales de nutrición humana, confirmando la hipótesis de trabajo, como lo mostraron las pruebas paramétricas calculadas.
- Las secuencias didácticas, que integraron la estrategia didáctica, aplicadas en el grupo tratamiento se constituyeron en medios didácticos utilizables en el trabajo docente porque promueven el papel participativo de los estudiantes en su aprendizaje, por lo que mostraron su utilidad en para desarrollar aprendizajes de los contenidos de nutrición humana.
- La estrategia didáctica promovió el aprendizaje de los contenidos de nutrición humana, los resultados de este trabajo de investigación mostro que las ideas previas que tenía l@s estudiante evolucionaron conceptualmente, situación que da cuenta un mayor nivel de explicación conceptual en sus respuestas.
- Las actividades de aprendizaje propuestas en las secuencias didácticas que incluyeron el trabajo colaborativo impactaron de manera favorable en los cambios conceptuales de l@s alumnos.
- Los recursos didácticos diseñados y utilizados para esta intervención didáctica, como la lectura comentada, y la elaboración de modelos para contrastar perspectivas lograron su objetivo ya que sirvieron como vehículos de mediación y motivación para involucrar a l@s estudiante en su actividad de aprendizaje.
- La formulación de preguntas en esta metodología didáctica mostró que son relevantes como medio didáctico para dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- El modelo de investigación dirigida toma como eje vertebrador la metodología de investigación científica, que se constituyo en un medio pedagógico que favorece la formación de aprendizajes procedimentales y actitudinales.
- La metodología de investigación dirigida como fue planteada en este trabajo posibilita que el docente ayude a aprender a l@s estudiantes de manera más eficaz, le permite el control de grupo, la motivación gradual y realizar ajustes pedagógicos a nivel individual y en equipo de trabajo.
- Los resultados obtenidos con la evaluación Pre y Postest se logra evidenciar de manera clara las diferencias entre un grupo en el que se desarrollo la actividad educativa en una

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

forma de transmisión de conocimiento con otro en el que el alumno tomo parte activa en la construcción de su conocimiento.

- Se lograron cambios conceptuales en l@s estudiantes del grupo tratamiento como los siguientes:

Le dan un sentido biológico a la proceso de nutrición; hacen una distinción entre el concepto de nutrición y alimento, al primero le atribuyen su sentido biológico y al segundo su sentido cultural y psicológica; identifican de manera específica nutrientes que contienen los alimentos; identifican los principales procesos digestivos, los cambios físicos y químicos que sufren los alimentos, la importancia funcional y biológica de cada órgano del sistema digestivo; el destino a nivel celular de los nutrientes; reconoce que todos los órganos del cuerpo humano requieren nutrientes porque se forman funcionalmente de células; cuestionan y reflexionan acerca de su dieta diaria y argumentan formas de mejorarla; e identifican trastornos alimenticios, atribuyéndoles causas sociales y psicológicas

- En los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos académicos de Biología I es fundamental que se incluyan tareas de aprendizaje de laboratorio.
- Finalmente considero que la intervención pedagógica realizada en esta investigación a través del modelo didáctico de investigación dirigida permitió conocer atributos que considero pertinentes en el desarrollo de habilidades pedagógicas del docente. Estos atributos son los siguientes:
 - ✓ Se pone atención en el aprendizaje más que en la enseñanza.
 - ✓ El profesor se constituye en un guía y orientador para favorecer el trabajo participativo de los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos académicos de manera individual y grupal.
 - ✓ Se promueve el trabajo individual y de grupo en condiciones para desarrollar trabajo colaborativo.
 - ✓ Posibilita integrar las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales de los contenidos durante el proceso.
 - ✓ Las actividades que realizaron los estudiantes como elaboración de preguntas, el trabajo de indagación, la elaboración de un reporte de investigación, la organización de la presentación de su informe y la discusión en grupo, muestra que se propicia un papel activo de los estudiantes en la experiencia de aprendizaje.

Capítulo 5. Interpretación de resultados, discusión y conclusiones

Recomendaciones

- Es necesario que en la evaluación de las intervenciones didácticas se desarrollen metodologías e instrumentos para evaluar y conocer los factores que afectan el aprendizaje durante el mismo proceso.
- ✓ Debido a que con el modelo didáctico de investigación dirigida, por su rasgo constructivista requirió más tiempo que el asignado, ya que los planes curriculares están enfocados a la revisión de contenidos académicos más que al desarrollo de aprendizajes. Es necesario señalar que en la implementación de la estrategia didáctica diseñada en este trabajo de investigación, se ajuste a los tiempos necesarios y suficientes para dar oportunidad de revisar todos los otros contenidos académicos del curso.

Bibliografía.

- Alonso, M., Gil, D. y Martínez, T. J. 1992. Los exámenes de física en la enseñanza por transmisión y en la enseñanza por investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 10 (2), 127-138.
- Amezcua, M, y Gálvez, A. 2002. Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. *Revista española de salud pública*. 76, 423-436.
- Aparicio, J.J. 1995. El conocimiento declarativo y procedimental que encierra una disciplina y su influencia sobre el método de enseñanza, *Revista de Investigación e Innovación Educativa Tarbiya*, 10, 23-38.
- Arias, M.M. y Giraldo, C.V. 2011. El rigor científico en la investigación cualitativa. *Investigación y educación en enfermería*, 11, 500-514.
- Astolfi, J.P. 2001. Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. 1a ed. Diada Editora. Sevilla, España.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D y Hanesian. 1993. Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. Editorial Trillas. México.
- Banet, E y Núñez, F. 1989. Ideas de los alumnos sobre digestión: Aspectos Fisiológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1): 35-44.
- Banet, E y Núñez, F. 1996. Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: un ejemplo relacionado con la nutrición humana. *Investigación en la Escuela*. (28): 37- 59.
- Beuchot, P.M. 1996. Posmodernidad hermenéutica y analogía. 1ª ed, Miguel Ángel Porrúa. México.
- Beuchot, P. M. 2012. Sobre la educación y la hermenéutica. Universidad de Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. *Fermentario* (6:). Recuperado 13 Junio 2013 de : <http://www.fermentario.fhuce.edu.uy>
- Buendía, E.L., Colas, B.P. y Hernández, P.F. 1998. Métodos de Investigación en psicopedagogía. Mc Graw Hill. México. 342 pp.
- Campbell, D. T. y Stanley, J.C. 1973. Diseños experimentales y Cuasiexperimentales en la investigación social. Amorrortu Editores. Buenos Aires Argentina
- Camejo, R. A.J. 2006. La epistemología constructivista en el contexto de la post-modernidad. *Revista Entelequia*. (1): 47-54. Recuperado: 12 de mayo del 2012, de: <http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2006/e01a04.pdf>
- Campanario, J. M. & Moya, A. 1999. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (2):179-192.
- Cañal, P y Porlán, R. 1987. Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*. 5 (2): 89 – 96.
- Carretero, M. 2010. Desarrollo cognitivo, aprendizaje y enseñanza de la historia. Conferencia [Video] Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la

- Educación (DGESPE). Secretaria de Educación Pública. México. Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=pEJE_-AJfyk
- Clark, D.B. y Ozdemir, G. 2007. An Overview of Conceptual Change Theories. *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education*, 3(4): 351-361.
 - Coll, C., y Martín, O.E. 2007. La Evaluación del aprendizaje en el curriculum escolar: una perspectiva constructivista. En: Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. El constructivismo en el aula. 17ª ed. Editorial Graó/Colofón. México.
 - Coll, C. y Solé, I. 1989. Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. En: *Cuadernos de Pedagogía*, 168. Pp. 16-20.
 - COSDAC. 2009. Programa de estudios de Biología. Bachillerato Tecnológico. Componente Básico y propedéutico. Dirección General de Educación Tecnológica Industrial. Secretaria de Educación Pública. México.
 - Dávila, L.O. 2005. Adolescencia y juventud, de las nociones a los abordajes. *Última Década*. (21): 83-104.
 - Delval, J. 1994. El desarrollo humano. Siglo XXI Editores. España.
 - Del Pilar, V.P. A. 2011. Propuesta didáctica para resolución de problemas de física por investigación dirigida: Un enfoque para fomentar la cultura científica en estudiantes de grado décimo del Instituto Técnico Rafael Reyes. 5º Congreso Nacional de Enseñanza de la Física. Universidad Pedagógica Nacional (U. P. N) Universidad Distrital Francisco José de Caldas (U. D. F. J. C) Bogotá, Colombia. 16 al 20 de mayo.
 - De Pro B. A. 1998. ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*. 16(1): 21-41.
 - Diego-Rasilla, F. J. 2004. El método científico como recurso pedagógico en el bachillerato. Haciendo ciencia en clase de Biología. *Pulso*, 111-118.
 - Díaz-Barriga, F. y Hernández, R.G. 2002. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. 2ª ed. Mc Graw Hill. México.
 - Erikson, E. H. 1993. Sociedad y adolescencia. 14ª ed. México: Siglo XXI.
 - Foucault, M. 1988. El sujeto y el poder. *Revista Mexicana de Sociología*, 50 (3): 3-20.
 - Freire, P. 1986. Hacia una pedagogía de la pregunta. Buenos Aires: Aurora.
 - Freire, P. 2002. La educación como práctica de la libertad. Madrid, España: Siglo XXI editores.
 - Funes, A. J. 2005. Propuestas para observar y comprender el mundo de los adolescentes. O de cómo mirarlos sin convertirlos en un problema. Congreso Ser Adolescente Hoy. Fundación de Ayuda contra la Drogadicción. México. pp: 35-50.

- Gallino, L. 1995. "Socialización" y "socialización política" en Diccionario de sociología. México. Siglo XXI Editores.
- García J. E. 1999. Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Sevilla. Editorial Diada.
- García, J. J. 2003. Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- García, R. 2002. Piaget, las ciencias y la dialéctica. *Revista Herramienta* Núm. 19. Recuperado: 12 de Mayo del 2012 de: <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-19/piaget-las-ciencias-y-la-dialectica>
- Gil, P. D. y Valdés, C. P. 1996. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (2): 155-163.
- González G. M. I., López, C. J. A. y Luján L. J. L. 1996. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología, Barcelona. Editorial Tecnos. España.
- Guerrero, F., Sánchez, N y Lurduy, O. 2006. La práctica docente a partir del modelo DECA y la teoría de las situaciones didácticas. V Festival Internacional de Matemática, Marzo, pp. 2-7.
- Gutiérrez, G. S. 2011. La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica. Tesis de Maestría. Facultad, Ciencias, Biología. Universidad Nacional de Colombia
-
- Gutiérrez, M. V. 1998. Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia. 1ª ed. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.
-
- Hernández S.R. Fernández C.C. y Baptista L.P. 2003. Metodología de la Investigación, 3ª ed. México. Mc Graw Hill, p. 391.
- Imaz, G, C y Salinas, A, S. 2009. La educación pública en México. En Memoria, de cultura y política. (238):4-13.
- Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE). 2011. ¿Cómo es el avance escolar de los alumnos? Tasa de eficiencia terminal (2009/2010). AT02i-A. pp. 3.
- Inegi. 2005. Estadísticas de Educación, Educación Básica, Media y Superior. México.
- Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE). 2011. La Educación Media Superior en México, Informe 2010- 2011.
- Jiménez, A, M.P, Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y de Pro, A. 2003. Enseñar Ciencias. 1ª ed. Editorial GRAÓ. Barcelona.
- Kohlberg, L. 1987. El enfoque cognitivo-evolutivo de la educación moral. En Jordán, J. A. y Santolara, F. (eds.). La educación moral hoy. Cuestiones y perspectivas. Barcelona. España.
- Ledesma, M. V. y Conde, B. J.A. 2004. Manual para la elaboración de estrategias didácticas basadas en el aprendizaje. Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico. Dirección General de Educación Tecnológica. SEP.

- Limiñana, R., Colomer, R., Menargues, A. y Martínez T. J. 2013. Efectos de la enseñanza por investigación guiada sobre los ciclos y simetrías del sol y el modelo Sol/Tierra sobre las actitudes de los futuros maestros de primaria. Actas del XVI Congreso Nacional / II Internacional Modelos de Investigación Educativa de la Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica (AIDIPE). Alicante, 4-6 de septiembre, pp: 1612-1620.
- López, A. 1999. La moda alimenticia. *¿Cómo ves?* 18, 10-12.
- López, A. 2004. ¿Por qué comes lo que comes? *¿Cómo ves?*, 64, 10-16.
- Mahmud, M.C y Gutiérrez, O.A. 2010. Estrategias de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Formación Universitaria* 3(1): 11-20.
- Maldonado, L. J. 2008. Propuesta didáctica para ciencias I (Énfasis en biología). En *Pisa en el Aula*. INEE. pp: 39-72.
- Martín, O.E. 2008. Aprender a aprender: clave para el aprendizaje a lo largo de la vida. *CEE. Participación Educativa* 9:72-78.
- Martín, O.E. 2000. ¿Puede ayudar la teoría del cambio conceptual a los docentes? En: *Cambio Conceptual y Educación. Revista de Investigación e Innovación Educativa Tarbiya* (26).
- Monereo, C. (Coord.). 1994. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. 1ª ed. Graó Barcelona.
- Monereo, C. 1995. De los procedimientos a las estrategias. Implicaciones para el Proyecto Curricular Investigación y Renovación Escolar (IRES). *Investigación en la Escuela*, (27):21-38.
- Moreno, A. y Del Barrio, C. 2000. La experiencia adolescente. A la búsqueda de un lugar en el mundo. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Moreno, E. R. y Quintanilla, G. M. 2010. Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1):111-124.
- Moya, S. A. 2011. La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias. *Revista Ensayos Pedagógicos*. Recuperado 15 de Junio del 2013 de: http://www.academia.edu/3370965/Revista_Ensayos_Pedagogicos_VI
- Muñoz, J. 1994. El pensamiento creativo. Ediciones Octaedro, España, 1994. Recuperado 13 de Marzo de 2013 de: http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/inn/las_preguntas_actividades_ESTUDIANTE_S.pdf
- Organización Mundial de la Salud .1986. La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad de un Grupo de Estudio de la OMS sobre la Salud de los Jóvenes y la salud para todos en el Año 2000. Informe Técnico Núm. 731.

- Pasillas M. A. 2007. Estructura y modo de ser de las teorías pedagógicas, en Fernández, H. et al. *Pedagogía y prácticas educativas*. UPN, México.
- Perales, P. F. J. 1990. La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales. *Revista Educación y Pedagogía*, 21 (21): 119-143.
- Piaget, J. 1981. *Psicología y Pedagogía*. Ariel. México.
- Porlán, R. 1999. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación. En Fumagalli, L. Kaufman, M. (Comps) *Enseñar ciencias naturales reflexiones y propuestas didácticas*. Sevilla: Paidós.
- Porlán, R, García, E; Cañal, P. 1988. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Diada editores. S.L.
- Pozo, J.I.1994. *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Pozo, J.I. 1996. Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen a donde van y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique*: 7,18-26.
- Pozo, J.I. 2004. *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. 2010. *Aprendices y maestros, La psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid, Alianza Editorial.
- Pozo, J.I. y Gómez C. M.A. 2001. *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, S.L. Madrid. España
- Rodríguez, M. M. 2000. Estado actual y nuevas direcciones en el estudio del cambio conceptual. En: *Cambio Conceptual y Educación. Revista de Investigación e Innovación Educativa Tarbiya* Núm. 26.
- Rojano, M. J. E.(2008). *Conceptos básicos en pedagogía*. Universidad Nacional Experimental Rafael María. Baralt Venezuela, (4): 36-47.
- Rivas, N. M. 2008. *Procesos Cognitivos y Aprendizaje Significativo*. Documentos de Trabajo 19. Ed. Comunidad de Madrid. pp. 254-270.
- Rodríguez-Moneo, M y Aparicio, J.J. 2004. Los estudios sobre el cambio conceptual y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 15(3), 270-280.
- Ruiz O. F.J. 2007. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia)*, 3 (2): 41 – 60.
- Sánchez, M.M. 2000. *La enseñanza de la Teoría de la Evolución a partir de la Concepciones Alternativas de los Estudiantes*. Tesis doctoral. México. UNAM.
- Schonotz, W., Vosniadou, S., Carretero, M (Comps).2008. *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires. Alque. Colección psicología cognitiva y educación.

- Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Distrito Federal. 2011. Iztapalapa. México.
- Segura, D. 2007. Las Actividades Totalidad Abiertas, una propuesta para la comprensión de nuestra realidad en un mundo globalizado. IX Congreso Nacional de Ciencias Exploraciones fuera y dentro del aula.
- Torres S. M. I. (2010) La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Rev. Electrónica Educare, vol. XIV, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 131-142. Universidad Nacional Costa Rica.
- Vygotsky, L.S.1987. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores (trad. L. Ruiz). Científico Técnica. La Habana, Cuba.
- Zorrilla, A. J.F. 2008. El bachillerato mexicano: un sistema académicamente precario: causas y consecuencias. ISSUE, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Zorrilla, A.J.F. 2010. El futuro del bachillerato mexicano y el trabajo colegiado. Lecciones de una intervención exitosa. 1ª ed. ANUIES. México.
-

ANEXO 1
(RUBRICAS DE EVALUACION)

Rubro	Niveles de comprensión			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
¿Para qué nos alimentamos ?	Incorpora algún concepto sin relacionarlo y no establece un fin particular en relación a la función biológica.	Incorpora en su respuesta los conceptos: nutriente, energía, y los relacionar con un fin pero no biológico.	Incorpora en su respuesta los conceptos: nutriente, energía, y los relacionar con un fin biológico y con el estado de salud del cuerpo.	Incorpora y relaciona los conceptos de nutriente, energía, procesos vitales celulares de división, crecimiento, reparación, metabolismo, y estado de salud del cuerpo humano.

Rúbrica 1. Para evaluar las respuestas a la pregunta: ¿Para qué nos alimentamos?

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Anota tres diferencias que identifiques entre Nutrición y Alimentación?	No reconoce diferencias, y considera los dos conceptos como sinónimos.	Identifica sólo una diferencia, y la alimentación la relaciona con ingerir y nutrición obtener nutrientes.	Identifica dos diferencias e incorpora conceptos de nutriente, energía, satisfacción psicológica, gusto, placer.	Identifica tres diferencias, incorpora, conceptos para distinguirlo como nutrición celular, biomoléculas, función biológica, y conceptos culturales, aspectos psicológicos.

Rúbrica 2. Para evaluar la pregunta: ¿Qué diferencia hay entre alimentación y nutrición?

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
Número de alimentos que se asocia a nombres de nutrientes	Identifica nutrientes correspondientes en menos de 5 alimentos.	Identifica nutrientes correspondientes en al menos 5 alimentos.	Identifica nutrientes correspondientes en al menos 7 alimentos	Identifica al menos un nutriente en cada uno de los 8 alimentos.

Rúbrica 3. Para evaluar el conocimiento asociativo entre alimentos con nutrientes específicos.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿A través de que procesos tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?	Incorpora en su respuesta al menos dos conceptos de los principales procesos: ingestión, digestión, asimilación y excreción.	Incorpora en su respuesta conceptos como descomposición de los alimentos por enzimas, la deglución, la digestión, la asimilación y excreción.	Incorpora en su explicación la secuencia de los procesos deglución, digestión, absorción y asimilación, señala las enzimas de la saliva, del estomago y del páncreas e hígado. E identifica el sitio de absorción de los nutrientes.	Incorpora y relaciona los conceptos de transformación física en la boca con la masticación, transformación química, en con la saliva, la digestión en estomago ácido clorhídrico y pepsina, enzimas de páncreas, hígado en intestino delgado, absorción en tubos capilares del duodeno, obtención de agua en el intestino grueso.

Rúbrica 4. Para evaluar las respuestas a la pregunta: ¿A través de qué procesos, tu cuerpo obtiene los

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Cuál es el destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano?	Incorpora en su discurso algún concepto como absorción, sangre, nutriente, sin relacionarlos	Incorpora y relaciona alguno de los siguientes conceptos: absorción, nutrientes y sistema sanguíneo.	Incorpora y relaciona los conceptos de absorción, nutrientes, sistema circulatorio, distribución, y nutrición celular.	Incorpora y relaciona los conceptos de asimilación, nutrientes, vitaminas, proteínas, minerales, duodeno, intestino delgado, vasos capilares, transporte, sistema circulatorio, transporte sanguíneo, nutrición celular y funciones vitales.

Rúbrica 5. Para evaluar la respuesta a la pregunta: Destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Qué órganos o tejidos de tu cuerpo no necesitan nutrientes?	Incluye en su respuesta que hay algunos que no requieren, pero no saben cuál es.	Incluyen en sus respuestas que todos los órganos necesitan nutrientes, señala que requieren energía.	Incluye en su respuesta que todos los órganos necesitan nutrientes, se constituyen de tejidos y células, por lo que los necesitan para realizar sus funciones.	Incluye en su respuesta que todos los órganos necesitan nutrientes, y argumenta que tejidos y órganos están formados por células y que todas necesitan nutrientes y energía para realizar sus funciones vitales.

Rúbrica 6. Para evaluar las respuesta a la pregunta: Órganos del cuerpo que no necesitan nutrientes.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Consideras que tus hábitos alimenticios constituyen una dieta correcta? ¿Por qué?	En su respuesta no tiene ninguna argumentación	En su respuesta incluye argumentos de cualquier referencia no revisada en clase alimenticia.	En su respuesta argumenta dos razones basadas en referencias alimenticias como la pirámide alimenticia.	En su respuesta argumenta más de dos razones basada en la referencia del plato del buen comer

Rúbrica 7. Para evaluar la pregunta: Hábitos alimenticios y dieta correcta.

Rubro	Niveles de comprensión			
	1	2	3	4
¿Cuáles de los desordenes alimenticios conoces? Describe las causas de los desordenes que conozcas. a) Anorexia b) Bulimia c) Anorexia	No describe ninguno.	Describe uno de los desordenes alimenticios.	Describe dos desordenes alimenticios.	Describe tres desordenes alimenticios.

Rúbrica 8. Para evaluar la pregunta: Identificación de desordenes alimenticios.

Anexo 2 INSTRUMENTOS DE EVALUACION.

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153

Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana.

Evaluación diagnóstica General

Nombre: _____ **Grupo:** _____ **Fecha** _____.

1. ¿Para qué nos alimentamos?
2. ¿Anota tres diferencias que reconozcas entre Nutrición y Alimentación?
3. Anota los nutrientes que contienen los siguientes alimentos

Alimentos	Nutrientes
1. Pan	
2. Frijol	
3. Bistecs	
4. Manzana	
5. Huevo	
6. Arroz	
7. Lechuga	

4. ¿A través de qué procesos tu cuerpo obtiene los nutrientes contenidos en los alimentos?

5. ¿Cuál es el destino de los nutrientes que ingresan al cuerpo humano?

6. ¿Qué órganos de tu cuerpo no necesitan nutrientes? ¿Y por qué lo consideras así?

7. ¿Consideras que hábitos alimenticios constituyen una dieta correcta? ¿Por qué?

8. ¿Cuál de los siguientes desordenes alimenticios conoces? Márcalo con una cruz.

A) Anorexia B) Bulimia C) Obesidad D) Hambre.

De los que marcaste cuales serían sus causas y sus características.

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153

Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.

Estrategia 1. Evaluación diagnóstica.

Nombre: _____ **Grupo:** _____
Fecha_____.

1. Contesta brevemente las siguientes preguntas:

a) ¿Para qué comemos?

b) ¿Lo que más comes es lo que te gusta? ¿Por qué?

c) ¿Por qué te afecta la desnutrición?

2. Señala, mediante una cruz, la frase que mejor explique en qué consiste la Nutrición.

- a) Son los procesos que realiza el organismo humano para alimentarse.
- b) Es comer bien.
- c) Es comer para obtener energía.
- d) Son los procesos que suceden en el organismo para la asimilación y la transformación de los alimentos.
- e) Es comer mucha proteína para desarrollar músculo.
- f) Es no comer huevo en exceso porque produce colesterol en el cuerpo.
- g) Es no comer muchos carbohidratos para no subir de peso.

1. Explica brevemente la frase que has señalado.

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153

Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.

Estrategia 2. Evaluación diagnóstica.

Nombre: _____ . Grupo: _____

Fecha _____.

Contesta las siguientes preguntas de acuerdo a lo que se solicita.

2. Señala, mediante una cruz, la frase que mejor explique en qué consiste la digestión.

- h) Obtener la energía necesaria para el mantenimiento del organismo.
- i) Transportar los alimentos por el cuerpo.
- j) Descomponer los alimentos en sustancias nutritivas más sencillas.
- k) Separar de los alimentos las sustancias buenas y malas.
- l) Realizar las funciones vitales.
- m) Mezclar el alimento con los jugos para facilitar la digestión.
- n) Absorción de los alimentos.

3. Explica brevemente la frase que has señalado.

4. Califica de cero a tres los siguientes órganos del tubo digestivo, según la importancia que tienen en las acciones digestivas:

Órgano	Valor	Razón
Intestino grueso		
Boca		
Intestino delgado		
Faringe		
Esófago		
Estomago		
Hígado		
Páncreas		

0 = Ninguna importancia.
 1 = Un poco importante
 2 = Bastante importante
 3 = Muy importante.

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153

Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Requerimientos Nutricionales.

Estrategia 3. Evaluación diagnóstica

Nombre: _____ **Grupo:** _____

Fecha _____.

Contesta las siguientes preguntas de acuerdo a lo que se solicita.

5. Señala, mediante una cruz, la frase que mejor explique en qué consiste una correcta alimentación.

- o) Comer alimentos tres veces al día.
- p) Comer alimentos que tengan proteínas.
- q) Comer lo que me llene.
- r) Comer lo que se me antoje.
- s) Comer lo que me gusta.
- t) Comer los alimentos que necesito.
- u) Incluir en los alimentos con proteínas, carbohidratos y grasas.
- v) Comer huevo leche, carne, verduras, pan, agua, etc.

6. Explica brevemente la frase que has señalado.

7. ¿Cómo describes tus hábitos alimenticios?

8. ¿Cómo seleccionas tus alimentos?

ANEXOS

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.
Evaluación de la contribución al trabajo en equipo.

Grupo: _____ Fecha_____.

Instrucciones: Cada integrante del equipo se evaluará primero y posteriormente evaluaré el trabajo de cada uno de los integrantes del equipo, de acuerdo a cada uno de los criterios señalados en cada cuadro, se sugiere que la asignación de las puntuaciones sea de manera honesta, con la intención de mejorar el trabajo en actividades futuras.

AUTOEVALUACION

NOMBRE:

EVALUA DEL 1 AL 4

CRITERIO	PUNTUACION
Asistencia	
Puntualidad	
Contribución global al trabajo	
Ayudo a los demás en el trabajo	
Completó la tarea de manera puntual	
Suma	

COEVALUACION INTEGRANTE 2

NOMBRE:

EVALUA DEL 1 AL 4

CRITERIO	PUNTUACION
Asistencia	
Puntualidad	
Contribución global al trabajo	
Ayudo a los demás en el trabajo	
Completó la tarea de manera puntual	
Suma	

COEVALUACION INTEGRANTE 3

NOMBRE:

EVALUA DEL 1 AL 4

CRITERIO	PUNTUACION
Asistencia	
Puntualidad	
Contribución global al trabajo	
Ayudo a los demás en el trabajo	
Completó la tarea de manera puntual	
Suma	

COEVALUACION INTEGRANTE 4

NOMBRE:

EVALUA DEL 1 AL 4

CRITERIO	PUNTUACION
Asistencia	
Puntualidad	
Contribución global al trabajo	
Ayudo a los demás en el trabajo	
Completó la tarea de manera puntual	
Suma	

COEVALUACION INTEGRANTE 5

NOMBRE:

EVALUA DEL 1 AL 4

CRITERIO	PUNTUACION
Asistencia	
Puntualidad	
Contribución global al trabajo	
Ayudo a los demás en el trabajo	
Completó la tarea de manera puntual	
Suma	

ANEXOS

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.

Evaluación de Presentación del reporte de investigación

Fecha: _____

EVALUACIÓN DE EQUIPO

EQUIPO EVALUADO

EQUIPO EVALUADOR:

CRITERIOS

ASPECTO	Excelente (10)	Bueno (8)	Aceptable (6)	Escaso (4)	Insuficiente (2)
Hubo claridad					
Síntesis de la información					
Contenido de Información					
Actitud positiva					

OBSERVACIONES

Descripción de los aspectos a evaluar.

Claridad: si el orden de la presentación, el texto utilizado, imagen no me dificulto entender.

Síntesis de información: Mostraron los conceptos principales.

Contenido de la información: Se refiere a la tarea encomendada.

Actitud positiva: Los integrantes del equipo mostraron intención y ganas de presentar su información.

ANEXOS

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.

Evaluación de Reportes de investigación.

Fecha: _____

EVALUACIÓN DE EQUIPO

EQUIPO EVALUADO _____

CRITERIOS

ASPECTO	Excelente (10)	Bueno (8)	Aceptable (6)	Escaso (4)	Insuficiente (2)
Calidad de reporte					
Puntualidad en la entrega					
Inclusión de rubros					
Dieron respuesta a las preguntas					
Cumplieron con las normas					

OBSERVACIONES

Anexo 3
(MATERIAL DIDÁCTICO)

Centro de Estudios tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 154

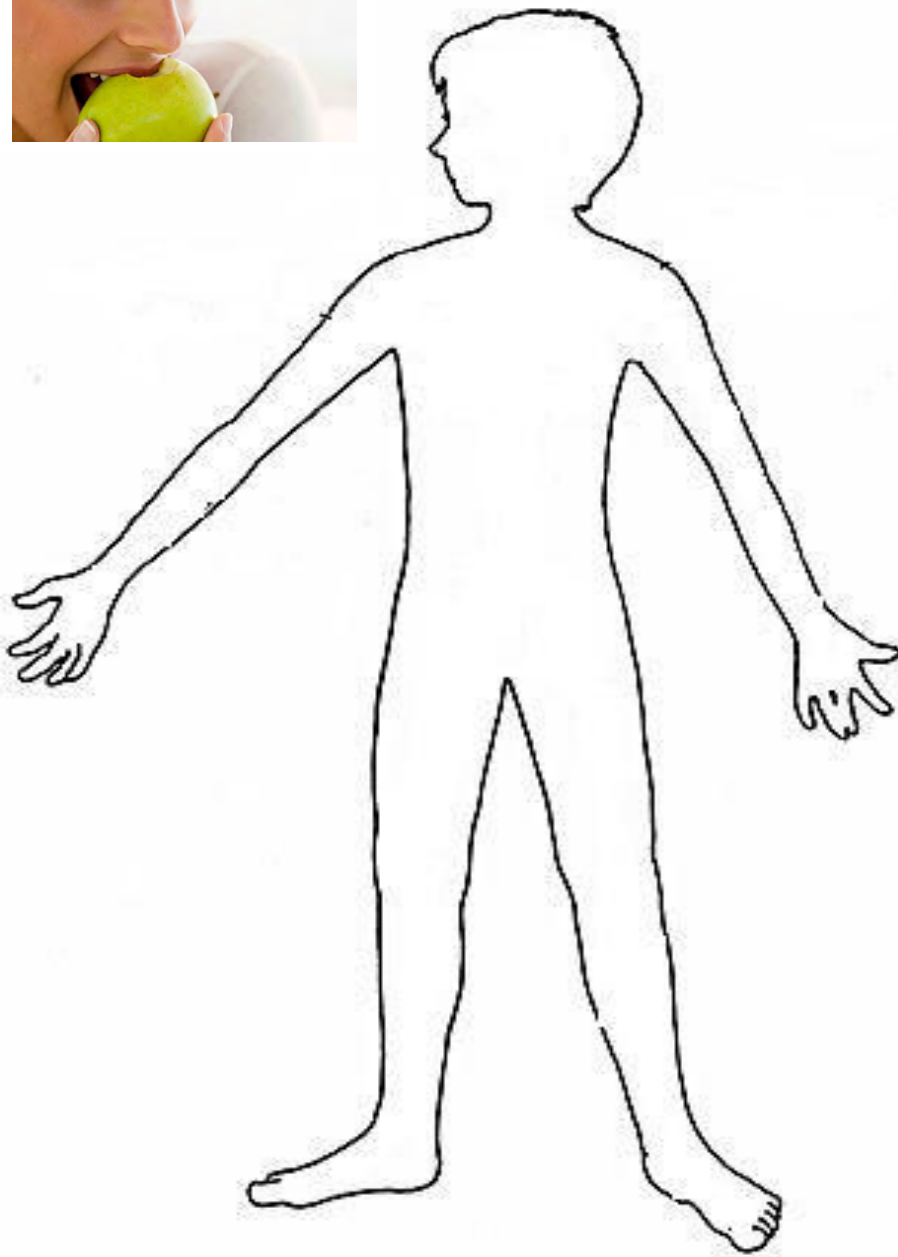
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.
Evaluación diagnóstica.

Nombre: _____ . Grupo: _____

Fecha _____.

Actividad 1.

Si comes una manzana **¿Qué recorrido realiza en tu cuerpo y que transformaciones sufre?**
Sobre la siguiente silueta humana, dibuja el camino que recorre el alimento desde que ingresa por la boca. Indicando que cambios sufre y por cuales estructuras pasa.

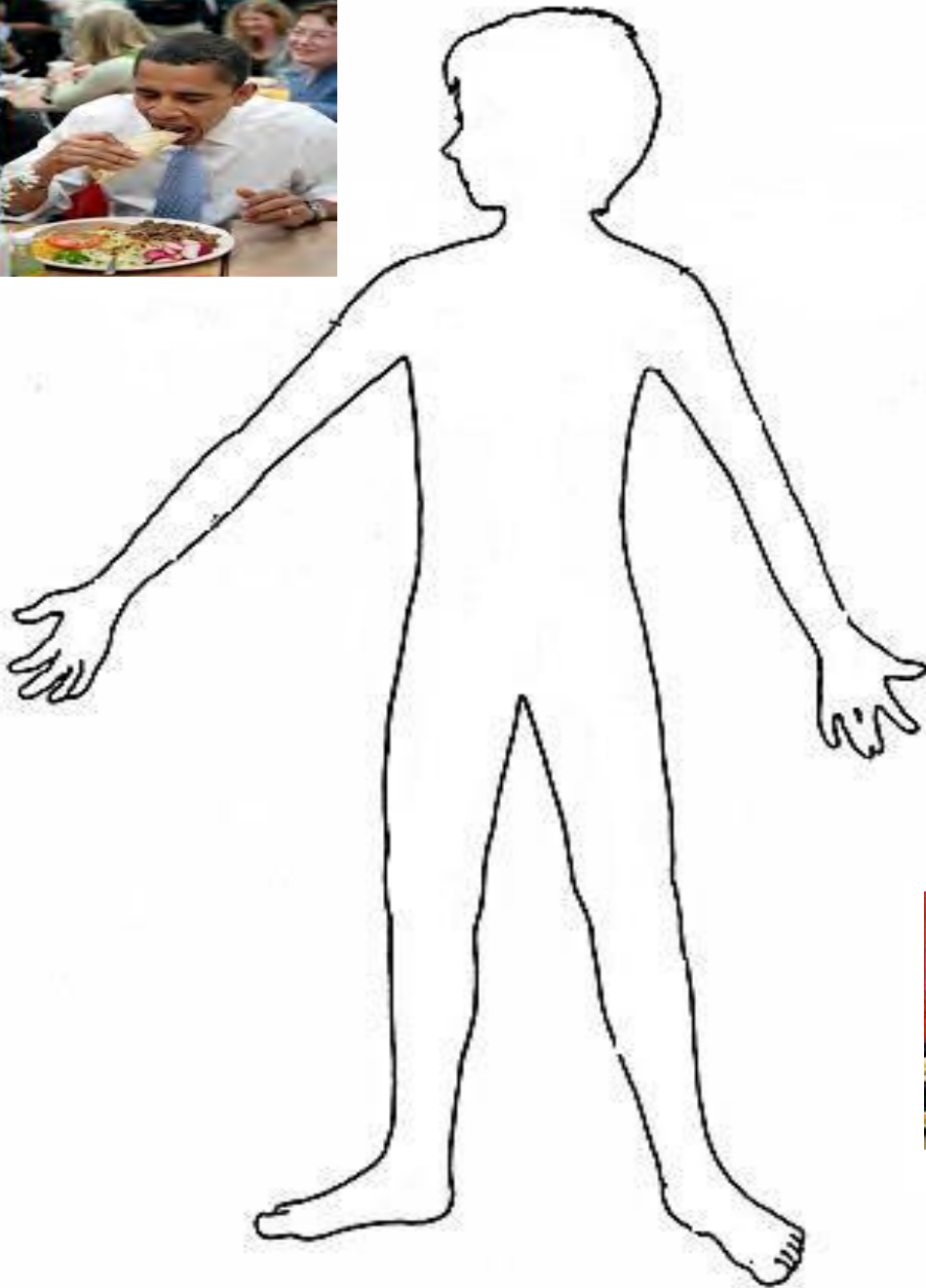


Centro de Estudios tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 154
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.
Evaluación diagnóstica.

Nombre: _____ . Grupo: _____
Fecha _____.

Actividad 1.

Si comes un taco, **¿Qué recorrido realiza en tu cuerpo y que transformaciones sufre?** Sobre la siguiente silueta humana, dibuja el camino que recorre el alimento desde que ingresa por la boca. Indicando que cambios sufre y por cuales estructuras pasa.

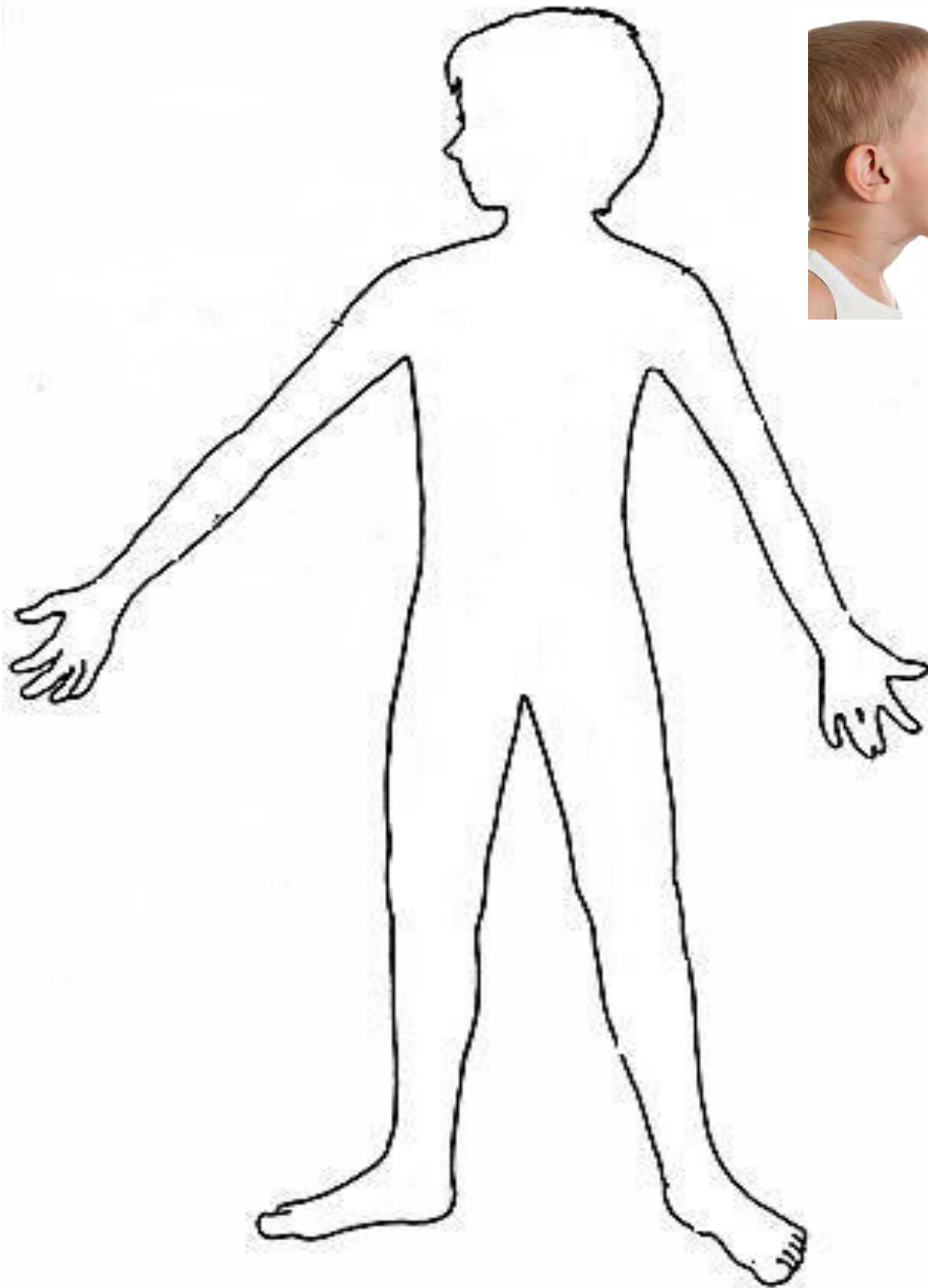


Centro de Estudios tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 154
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Sistema digestivo.
Evaluación diagnóstica.

Nombre: _____ . Grupo: _____
Fecha _____.

Actividad 1.

Si comes una manzana ¿Qué recorrido realiza en tu cuerpo y que transformaciones sufre?
Sobre la siguiente silueta humana, dibuja el camino que recorre el alimento desde que ingresa por la boca. Indicando que cambios sufre y por cuales estructuras pasa.



LECTURA. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.

La alimentación es una de las partes más importantes de la vida cotidiana. Para funcionar el organismo necesita alimentos, dado que son su fuente de energía y los que aportan los nutrientes que nos mantienen en buena salud.

Alimentación es la ingestión de alimento por parte de los organismos para proveerse de sus necesidades alimenticias, fundamentalmente para conseguir energía y desarrollarse. No hay que confundir alimentación con nutrición, ya que esta última se da a nivel celular y la primera es la acción de ingerir un alimento. La nutrición puede ser autótrofa o heterótrofa.



Los seres humanos, al igual que el resto de los seres vivos, necesitan, además del agua que es vital, una variada y equilibrada alimentación que es fundamental para la vida. Una dieta correcta debe contener cantidades adecuadas de proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y minerales. La base de una buena nutrición reside en el equilibrio, la variedad y la moderación de nuestra alimentación. Pero la alimentación moderna urbana es muy a menudo desequilibrada, desestructurada y se suele juntar con una vida cada vez más sedentaria.

La alimentación tiene hoy, más que nunca, una importante raíz social. Nuestra cultura nos dice cuáles son los ingredientes que hemos de utilizar en los platos, en qué orden han de tomarse los alimentos, etc. Los hábitos de alimentación en la familia y

los individuales vienen condicionados por la disponibilidad de los alimentos, el acceso a ellos y el aprendizaje, entre otros.

La conducta alimentaria diaria de la mayoría de las personas resulta predecible dependiendo de sus patrones culturales (recursos tecnológicos, organización social, actividades, horarios, profesiones, relaciones familiares, responsabilidades... etc. A sistemas culturales distintos corresponden sistemas alimentarios diferentes.

Alimentos que contienen almidón



ADAM.

La **nutrición** es principalmente el aprovechamiento de los nutrientes, manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y macro-sistémico. Los procesos macro sistémicos están relacionados a la absorción, digestión, metabolismo y eliminación. Los procesos moleculares o micro sistémicos están relacionados al equilibrio de elementos como enzimas, vitaminas, minerales, aminoácidos, glucosa, hormonas, etc.

Fuente:
Maldonado, L. J: 2008. Propuesta didáctica para ciencias I (Énfasis en biología). En Pisa en el Aula. INEE. Pp:39-72.

LECTURA. Y LA MARUCHAN SE COMIÓ A LA TORTILLA.

Los cambios de hábitos alimenticios de los mexicanos ya metieron en severos aprietos a las instituciones públicas de salud. Por supuesto, el consumo de sopas instantáneas no es el único culpable, pero sí forma parte (y quizá sea una de las más reveladoras) de esta transformación cultural alimentaria.

Los alimentos prefabricados y las cadenas de comida rápida se ofrecen como la panacea alimenticia para aquellos que, como es común en la vida moderna, no tienen tiempo de sentarse a degustar una comida completa.

Las sanas tradiciones alimentarias que todavía algunos mexicanos conservan (de las zonas rurales principalmente), están cambiando: las frutas y verduras ahora se sustituyen por el consumo de alimentos chatarra que tienen la “ventaja” de ser más llenadores.

Adiós al frijol y al maíz.

Pues sí, los mexicanos dejamos de ser frijoleros y, aún más, desdeñamos con mayor frecuencia el maíz, nuestro alimento ancestral. De acuerdo con datos proporcionados por el doctor Felipe Torres Torres, investigador del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, a lo largo de la última década el consumo personal anual de frijol disminuyó de 12 a 8 kilogramos, lo que representa cerca del 33% menos (sin embargo, cifras del Consejo Mexicano del Frijol estimaban en el 2004 un descenso del 50%), mientras que el de maíz pasó de 130 a menos de 90 kilos, algo así como el 30%. Fue precisamente hace poco más de un década que llegó a México la marca Maruchan, esa nueva botana a la que sólo hay que agregarle agua y listo, ¡se convertía en

sopa! Ese fue el inicio de una industria que nos vende a los mexicanos 514 millones de vasos al año, según información publicada por Grupo Reforma en 2003. ¿Coincidencia? Por supuesto, el que consumamos cada vez menos nuestros alimentos tradicionales no se debe sólo a que Maruchan o cualquier otra sopa instantánea esté en el mercado, pero sí es un reflejo de los nuevos patrones de conducta alimentaria de los mexicanos, de la colonización cultural que al parecer es inevitable y está ligada a la globalización. ¿Por qué nos hemos alejado de la sopita de fideo y los taquitos de frijoles?

A un grupo de consumidores les preguntamos por qué les gustaban las sopas instantáneas. Cerca de la mitad contestó “porque me quitan el hambre”, casi el 34% dijo que “porque son baratas” y el 28% dijo que les gustan “porque son sabrosas” (los porcentajes superan el 100% porque se permitió elegir más de una respuesta). Eso sí, ninguno de los encuestados declaró consumirlas por su valor nutricional, es decir, los fanáticos de las sopas “de vasito” son conscientes de que están comiendo alimento



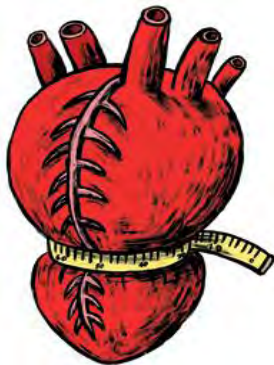
chatarra.

Mientras que el consumo de tortilla registra una reducción cercana a 20 por ciento en un sexenio debido a que su precio prácticamente se duplicó, las sopas de “agregue agua y coma” pasaron de 1.5 millones a 5 millones de raciones vendidas diariamente en el país. La rapidez de su preparación y su similitud con “la sopita de mamá” en el “imaginario popular” ha generado un mercado cercano a los mil 100 millones de dólares anuales, aunque su alto contenido de sodio y calorías pueda implicar a esas sopas en la proliferación de la obesidad como apunta Mauricio Hernández, director del Instituto Nacional de Salud.

Frijoles pintos ayudan a bajar el colesterol

El consumo de frijoles pintos, parte fundamental de la dieta de la comunidad hispana, contribuye a la disminución del colesterol, según un informe de la Universidad Estatal de Arizona (ASU). "Los frijoles se les considera un alimento muy accesible y barato para todos, rico en proteínas, fibra y minerales", dijo hoy en entrevista Donna Winham, profesora en nutrición en ASU y directora del estudio.

Estos granos forman parte importante de la dieta diaria de la mayoría de los inmigrantes provenientes de países latinoamericanos, así como de las familias hispanas que viven en los Estados Unidos. Los diecisiete participantes del estudio consumieron media taza de frijoles pintos diaria por un periodo de ocho semanas consecutivas.



Comieron los frijoles como ellos quisieron, algunos solamente los cocieron, otros les agregaron otros ingredientes como jitomate y cebolla", explicó Winham, cuya investigación se concentra principalmente en el consumo de productos diarios para reducir el riesgo de enfermedades del corazón y la diabetes tipo 2.

Indicó que el único requisito fue no los cocinaran con manteca de cerdo o tocino. "Al final del estudio encontramos que el consumo diario de los frijoles ayudó para que en promedio los participantes redujeran su colesterol en un ocho por ciento", dijo la experta. Manifestó que este resultado es sumamente significativo ya que demuestra que el consumo de un producto que se puede encontrar fácilmente en cualquier supermercado puede beneficiar a la larga la salud de la persona.

Un tercio de los participantes era de origen hispano, entre los 20 y 65 años de edad. Siguiendo con los resultados, Winham planea dar seguimiento al consumo de frijoles pintos principalmente entre inmigrantes, ya que -según dijo- otros estudios han demostrado que cuando una persona emigra a EU, cambia su dieta en ciertos aspectos.

"Los inmigrantes comienzan a consumir comida rápida cuando llegan a este país, dejando un poco su comida tradicional", sostuvo.



En su opinión, la vida diaria de este país algunas veces se convierte en un obstáculo ya que las amas de casa comienzan a trabajar y no tienen tiempo para cocinar frijoles. "Algunas de ellas optan por comprarlos enlatados, mientras que otras simplemente los sustituyen por otros ingredientes", puntualizó. La investigadora manifestó que también buscará los fondos necesarios para llevar a cabo estudios similares con otros tipos de frijoles, como los negros, que son sumamente populares en el centro y sur de México y otros países caribeños.

"Las diferentes variedades de frijoles pueden tener impactos diferentes en su consumo", agregó. La investigación fue financiada gracias a un fondo de 187.000 dólares otorgado por la Alianza de Frijoles por la Salud a través de la Agencia Internacional por el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID).

La nutricionista señaló que es importante buscar la forma de integrar productos saludables a la dieta diaria, particularmente en hispanos que tienen alto riesgo de desarrollar diabetes. "El alto colesterol también se relaciona con problemas de la presión alta y enfermedades del corazón", dijo Winham.

Una de las participantes del estudio fue Esther Martínez, quien reconoció que su familia toda la vida ha comido frijoles pintos, pero refritos con "mucho manteca". "Este estudio fue una oportunidad para mí de hacer un cambio en mi vida y en mi dieta, ya que mi colesterol se encontraba muy cerca de los 200, lo que me ponía en un alto riesgo de desarrollar diabetes", dijo Martínez.

"Ahora los como solamente cocidos con tomate fresco y chiles verdes, si los quiero refritos utilizo queso o aceite de canola", finalizó.

Centro de Estudios Tecnológico, Industrial y de Servicios. Núm. 153
Asignatura: Biología. Tema: Nutrición Humana: Subtema: Requerimientos Nutricionales.
Problema



LA ELABORACION DE UNA DIETA

Situación problemática.

“Un grupo de estudiantes de la especialidad de Nutrición al realizar su servicio social se les encomendó elaborar dietas adecuadas para jóvenes estudiantes de bachillerato que viven en la delegación Iztapalapa, en algunos casos con algunos trastornos alimenticios, el director médico les comunicó que la institución cuenta con diferentes alimentos que deben tomar en cuenta para solventar la demanda de nutrientes, como frutas, verduras, carne, huevo, sal y agua. Los estudiantes han empezado a considerar estos alimentos para elaborar una dieta adecuada a cada tipo de persona”.

Indicaciones:

- a) Trabajo en equipo.
- b) Indagar información suficiente para elaborar la dieta para jóvenes adolescentes.
- c) Puedes seleccionar un trastorno alimenticio y diseñar la dieta necesaria para disminuirla.
- d) Puedes diseñar la dieta para estudiantes no con trastornos, pero sí con el fin de que se conserven una vida saludable.
- e) Puedes proponer otra fuente de nutrientes de los que no estén el problema.
- f) Elaborar la dieta por escrito.
- g) Elaborar una presentación en Power Point para explicar la dieta que elaboraron y sugieren y compartirla con los demás integrantes del grupo.

IMÁGENES



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://vivesana.blogspot.mx/2010/09/que-yo-tengo-anorexia-nerviosa-anda-ya.html>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://www.mujer1310.com/articulos/salud/2013/08/come-sano-y-desintoxica-tu-cuerpo.php>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://www.nosotras.com/actualidad/el-antes-el-despues-las-famosas-rellenitas-anorexicas-49280>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://lifesperfectsoenjoy.blogspot.mx/2012>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://yoozeliin.blogspot.mx/2010/11/la-anorexia-y-la-bulimia.html>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://periodicoentretodos.com/2013/06/24/vinculan-la-obesidad-con-un-mayor-riesgo-de-perdida-auditiva-en-los-adolescentes/>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://www.mujer1310.com/articulos/salud/2013/08/come-sano-y-desintoxica-tu-cuerpo.php>

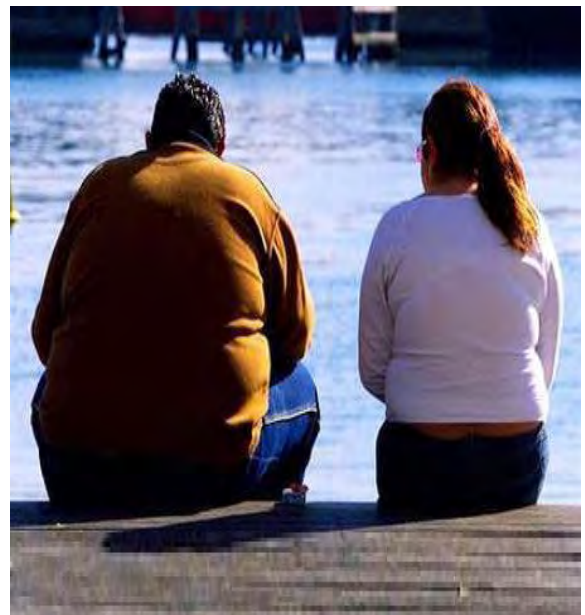


Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
http://www.aytojaen.es/portal/p_20_contenedor1.jsp?seccion=sfdes_d1_v1.jsp&contenido=2717&tipo=6&nivel=1400&layout=p_20_contenedor1.jsp&codResi=1&language=es&codMenu=208&codMenuPN=4&codMenuSN=100&codMenuTN=197



Imagen tomada el 18 de Abril de 2013 de:

<http://www.salud.com.ar/es/preocupa-la-mala-alimentacion-de-jovenes-que-viven-solos.html>



Imagen tomada el 23 de Marzo del 2013 de:

<http://www.educacionyculturaaz.com/tag/estres-y-alimentacion/>



Imagen tomada el 12 de Marzo del 2013 de:

<http://mivisiondelaviida.blogspot.mx/2010/12/la-desnutricion-en-africa.html>
<http://www.nosotras.com/actualidad/el-antes-el-despues-las-famosas-rellenitas-anorexicas-49280>
<http://mivisiondelaviida.blogspot.mx/2010/12/la-desnutricion-en-africa.html>
<http://www.nosotras.com/actualidad/el-antes-el-despues-las-famosas-rellenitas-anorexicas-49280>



Imagen tomada el 12 de Abril del 2013 de :

<http://aprendiendopsicologia-sara.blogspot.mx/2012/01/trastorno-por>



Imagen tomada en Mayo 12 del 2013 de:
<http://vivesana.blogspot.mx/2010/09/que-yo-tengo-anorexia-nerviosa-anda-ya.html>



Imagen tomada el 8 de Marzo del 2013 de:
<http://sedbogota.blogspot.mx/2012/07/alimentars-e-bien.html>



Imagen tomada el 22 de Marzo del 2013 de:
<http://canwetryonemoretime.blogspot.mx/2012/08/alimentacion.html>



Imagen tomada el 22 de Marzo del 2013 de:
<https://plus.google.com/113134864513418918268/posts/hCjWsgD3Xo>



Imagen tomada el 10 de Marzo del 2013 de:
http://es.123rf.com/photo_16336882_tres-jovenes-comiendo-hamburguesas-y-bebiendo-cerveza.html



http://salvandoalplaneta.blogspot.mx/2008_04_01_archive.html



Imagen tomada el 22 de marzo del 2013 de:
<http://www.davidnoticias.cl/?p=28759>



Imagen tomada el 22 de Marzo del 2013 de:
<http://www.elsiglodetoreon.com.mx/noticia/591094.universitarios-dicen-si-a-comida-chatarra.html>