



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**UNIDAD AJUSCO
PROGRAMA EDUCATIVO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA**

**“Desarrollo de habilidades del pensamiento en
alumnos de secundaria que cursan la asignatura de
ciencias 1 (Biología)”**

TESIS

Que para obtener el título de:

Licenciado en Psicología Educativa

Presenta:

**Díaz Granados Sandra
Pérez López Erika**

Asesor:

Maestro José Juárez Núñez



México, D.F., Septiembre 2011

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Estela López y Jaime Pérez, por su amor, cariño y apoyo incondicional, por creer en mí, por sus consejos, por motivarme cada día. Por ser mi guía y por esperar siempre lo mejor de mí. Gracias por no dejar que me diera por vencida en el cumplimiento de ésta meta.

A mi hermano Juan Carlos, por ser parte de mi vida y por apoyarme siempre.

A mis tías Gloria y Cata por estar conmigo siempre, por apoyarme en todos los aspectos de mi vida y por su cariño, gracias tías, las quiero mucho.

A Sandy, mi compañera y amiga de carrera y de tesis, por su confianza, responsabilidad y compromiso a lo largo de éste camino.

Al maestro José Juárez Núñez y a los miembros del jurado por su paciencia y por sus valiosas aportaciones.

¡GRACIAS!

ERIKA PÉREZ LÓPEZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme estar aquí, por ser mi guía y conducirme siempre hacia el camino del bien y el éxito, por las pruebas que me ofrece y que me permiten crecer como persona. **GRACIAS DIOS POR RODEARME DE GENTE VALIOSA**

A mis padres María Silvia y Juan Manuel porque creen en mí y me brindan todo su apoyo, por su ejemplo de superación y entrega, porque siempre están impulsándome en los momentos difíciles, por inculcarme la responsabilidad, compromiso, respeto y principalmente por enseñarme a esforzarme para conseguir mis metas, gracias por fomentar en mí el deseo de superación y triunfo en la vida. **LOS AMO CON TODO MI CORAZÓN**

A mis hermanas Monserrat, María José, Alejandrina y Rocío, a mi hermano Manuel, en general, a toda mi familia y amigos que siempre me han alentado para concluir esta meta, gracias a todos ustedes por su apoyo, ayuda y comprensión **¡¡DIOS ME DIO LA MEJOR FAMILIA Y AMIGOS DEL MUNDO!!**

Un agradecimiento especial a las personas que ahora son mis ángeles y me cuidan en todo momento, mis queridos abuelos: María Camila, Bonifacio y Manuel y a mi tío Esteban, ustedes siempre fueron ejemplo de bondad, sencillez, amor, perseverancia, sacrificio, esfuerzo y entrega, con todo mi amor les dedico este logro, espero que desde donde estén lo disfruten como yo. **SIEMPRE LOS RECUERDO CON CARIÑO Y AMOR.**

A todos los profesores por ser parte importante en mi formación académica, SUS LECCIONES SIEMPRE PERMANECERAN CON MIGO.

Al jurado por su colaboración en la revisión y corrección del proyecto.

Mi reconocimiento y agradecimiento al profesor José Juárez Núñez por asesorar ésta investigación y por permitirme participar en el proyecto "Desarrollo de Competencias Académicas", sin dicha oportunidad la presente investigación no hubiera surgido. GRACIAS POR SU COMPROMISO, PACIENCIA Y SU VALIOSA ASESORIA.

A mi compañera de tesis y amiga Erika, por su paciencia, compromiso y esfuerzo. ¡¡ FINALMENTE... LO CONSEGUIMOS!!

Mil palabras no bastarían para agradecer a todas las personas que me apoyaron.

SIMPLEMENTE GRACIAS...

CON MUCHO CARIÑO PARA TODOS AQUELLOS QUE ME APOYARON Y ME AYUDARON PARA CONSEGUIR ESTA META.

SANDRA.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	14
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO	15
1.1 HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	15
1.1.1 Definición.....	15
1.1.2 Desarrollo de habilidades de pensamiento.....	17
1.2 LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS 1 (BIOLOGÍA) EN EL CONTEXTO DE LA REFORMA A LA EDUCACIÓN SECUNDARIA	25
1.2.1 Planteamientos generales de la Reforma a la Educación Secundaria en el Plan de Estudios 2006.....	25
1.2.2 Planteamientos de la Reforma a la Educación Secundaria en Ciencias	30
1.3 ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS	37
1.3.1 Enseñanza – Aprendizaje de la Biología.....	44
1.4 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	56
1.4.1 Estrategias cognitivas.....	62
1.4.1.1 Estrategias orientadas a la comprensión	62
❖ Observación y análisis de hechos.....	63
❖ Diseño y desarrollo de experimentos.....	63
❖ Representación del conocimiento.....	64
❖ Lectura.....	68
❖ Exposiciones.....	70

1.4.1.2Estrategias orientadas a la aplicación conceptual.....	71
❖ Estudio de casos.....	71
❖ Planteamiento y solución de problemas.....	72
❖ Diseño y desarrollo de proyectos.....	73
CAPÍTULO 2 MÉTODO.....	75
2.1 Tipo de diseño de investigación.....	75
2.2 Variables e hipótesis.....	75
2.3 Participantes o sujetos.....	76
2.4 Escenario.....	76
2.5 Instrumentos.....	76
2.5.1 Descripción del instrumento “Habilidades de pensamiento en Ciencias 1”.....	76
2.5.1.1Criterios de evaluación de las preguntas del instrumento.....	85
2.5.2 Descripción del programa de intervención.....	95
2.5.2.1 Descripción de las listas de cotejo.....	98
2.6 Procedimiento.....	99
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	100
3.1 Análisis cuantitativo.....	100
3.1.1 Análisis inferencial.....	106
3.2 Análisis cualitativo.....	109
Conclusiones.....	117
Bibliografía.....	121
ANEXOS	
ANEXO 1 INSTRUMENTO “HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN CIENCIAS 1” (PRETEST – POSTEST).....	126
ANEXO 2 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	139
ANEXO 3 LECTURAS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	158

RESUMEN

La presente investigación reporta los resultados obtenidos después de la aplicación de una propuesta didáctica centrada en el desarrollo de habilidades de pensamiento requeridas en la asignatura de Ciencias 1 (Biología) que facilitan la construcción del aprendizaje de los alumnos.

La investigación tuvo como primer momento la aplicación de un pretest a un grupo experimental de 32 alumnos de primer grado de secundaria que cursan la asignatura de Ciencias 1 (Biología), éste fue elaborado retomando veinte reactivos de las pruebas PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) 2000 y 2003 que incluyen las habilidades de pensamiento de seis niveles de competencia científica; posteriormente se diseñó una propuesta didáctica en modalidad de taller retomando para el diseño de las actividades el bloque II “Nutrición” y el subtema 1.2 “Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica”, perteneciente al programa de la asignatura mencionada, se incluyeron las habilidades de pensamiento que la prueba PISA enmarca en los seis niveles de competencia, el taller se conformó por diecisiete sesiones, tomando como eje principal de las actividades, estrategias de comprensión de lectura, estrategias cognitivas orientadas a la comprensión y estrategias cognitivas orientadas a la aplicación conceptual, consecutivamente se implementó la propuesta didáctica y finalmente se aplicó el postest constituido por los mismos veinte reactivos del pretest a los 32 alumnos.

Los resultados obtenidos después de la aplicación del taller y la comparación de los resultados obtenidos del pretest y postest permiten concluir diciendo que el desarrollo de habilidades de pensamiento facilita la construcción de los conocimientos para el aprendizaje de los alumnos que cursan la asignatura de Ciencias 1 (Biología).

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación es indagar si el desarrollo de habilidades de pensamiento de alumnos que cursan la asignatura de Ciencias 1 (Biología) en secundaria facilita la construcción de conocimientos para su aprendizaje, para ello, se diseñó y aplicó una propuesta didáctica centrada en el desarrollo de habilidades de pensamiento en la asignatura ya mencionada.

Esta investigación reconoce la reorientación de los objetivos de la enseñanza en la Educación Secundaria plasmados en el Programa 2006, en la Reforma a la Educación Secundaria y concretamente en el Programa de Estudios de la asignatura de Ciencias 1 (Biología), en donde se establece el desarrollo de competencias para la vida y como parte de estas el desarrollo de habilidades de pensamiento. Se identifica igualmente, la escasa existencia de estrategias de enseñanza – aprendizaje enfocadas en el desarrollo de habilidades de pensamiento en la asignatura indicada, que les permitan a los docentes fomentar en los alumnos una formación científica básica, para que logren comprender la relación de la ciencia con su entorno a través de un análisis crítico y así acceder en la participación responsable en la toma de decisiones sobre las problemáticas que en ésta área científica se relacionan con la sociedad actualmente.

Se examina la dificultad en cuanto al desarrollo de habilidades de pensamiento tomando como referente los resultados obtenidos en las pruebas PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) 2000 y 2003 las cuales muestran en el área de competencia científica, que México ocupa los últimos lugares de desempeño, así mismo, se manifiesta como parte de los resultados y por lo tanto del problema, la manera en que los alumnos leen, ya que la prueba además de requerir conocimientos científicos requiere habilidades de lectura que demandan la comprensión de textos.

Ante el panorama descrito, la investigación se desarrolló en un primer momento con la aplicación de un pretest elaborado a partir de la extracción de veinte reactivos de las pruebas PISA 2000 y 2003 que evalúan seis niveles de competencia científica los cuales describen a su vez, las habilidades de pensamiento necesarias en cada nivel. El pretest fue dirigido al diagnóstico de

las habilidades de pensamiento de un grupo experimental de 32 alumnos pertenecientes a la Escuela Secundaria 206 Roberto Koch del grupo 1° C que cursan la asignatura de Ciencias 1 (Biología); posteriormente se diseñó una propuesta didáctica centrada en el desarrollo de habilidades de pensamiento requeridas en la asignatura mencionada, para la elaboración de la misma, se tomó el bloque II “Nutrición” y el subtema 1.2 “Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica”, del programa correspondiente a la asignatura, se estableció como eje principal de las estrategias para las actividades, la lectura de comprensión, además de integrar estrategias cognitivas orientadas a la comprensión y estrategias cognitivas orientadas a la aplicación conceptual, sucesivamente se realizó la ejecución de la propuesta didáctica y finalmente se aplicó al mismo grupo experimental un postest constituido por los mismos veinte reactivos que fueron incluidos en el pretest.

La investigación se organizó en tres capítulos; el capítulo 1 conforma el marco teórico; el capítulo 2 presenta la metodología y finalmente el capítulo 3, muestra los resultados obtenidos.

En el capítulo 1 Marco Teórico, en el apartado: **“Habilidades de pensamiento”**, se revisa la definición de habilidad y habilidad de pensamiento y se propone una definición retomando los elementos más importantes sugeridos por los autores estudiados en la que se entiende por habilidad de pensamiento el *conjunto de procesos cognitivos que ofrecen la capacidad de realizar determinadas tareas o resolver problemas de manera eficaz y con menor esfuerzo, además de emplearse en contextos determinados y permitir la construcción de aprendizajes*; en este mismo apartado se incluye lo que varios autores indican se debe tener en cuenta en el desarrollo de habilidades de pensamiento. En el apartado: **“La enseñanza de Ciencias en el contexto de la Reforma a la Educación Secundaria”** se revisan los planteamientos generales de la Reforma a la Educación Secundaria (RES) establecidos en el Programa de Estudios 2006 además de los planteamientos generales de la RES en las áreas de ciencias. En el apartado: **“Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias”**, se revisa lo que algunos autores consideran necesario retomar para enseñar la ciencia y lograr que los alumnos aprendan, igualmente se

indaga, cómo se propone la enseñanza de la biología específicamente en el programa de estudios vigente de la asignatura que interesa en esta investigación. En el apartado: **“Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje para el desarrollo de habilidades de Pensamiento”**, se revisa el concepto de estrategia y se retoman las estrategias cognitivas orientadas a la comprensión (observación y análisis de hechos, diseño y desarrollo de experimentos, representación del conocimiento, lectura y exposiciones) y estrategias cognitivas orientadas a la aplicación conceptual (estudio de casos, planteamiento y solución de problemas, diseño y desarrollo de experimentos) sugeridas por Montenegro para desarrollar habilidades de pensamiento en la asignatura de Ciencias 1 (Biología) en el marco de las competencias que se manejan en secundaria.

El capítulo 2 Método, describe el tipo de investigación, las variables e hipótesis, los sujetos, el escenario, los instrumentos (pretest – posttest, programa de intervención y listas de cotejo) además del procedimiento seguido para la realización de la investigación.

En el capítulo 3 Análisis de resultados, se muestran los resultados obtenidos a través de un análisis cuantitativo y cualitativo. En el análisis cuantitativo, para mostrar de manera organizada los datos, se emplean gráficos, tablas de porcentajes y se toma el estadístico de prueba “t de Student para datos pareados” con el fin de verificar si existen diferencias significativas en los resultados. En cuanto al análisis cualitativo se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del taller a través de listas de cotejo en las cuales se retoma el número de alumnos que lograron conseguir los indicadores establecidos durante el desarrollo de las actividades.

Para Finalizar se muestran las conclusiones de la investigación, además, se anexan los instrumentos empleados en la recolección de los datos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día en la sociedad actual, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, tanto en los sistemas productivos y de servicios como en la vida cotidiana. Es difícil comprender el mundo sin entender el papel que cumple la ciencia en la sociedad, por ello, es un hecho aceptado que la población en general requiere de una formación científica básica que le permita comprender su entorno.(Programa de Ciencias 1 Biología).

Las ciencias, en especial la Biología forman parte de la vida cotidiana actual, pues está presente en las problemáticas de nuestro país como son los problemas ambientales entre los que se pueden encontrar altos índices de contaminación, deforestación, depredación de animales, abuso de consumo de agua y problemas de salud entre los que sobresalen la diabetes, desnutrición, hipertensión, sobrepeso, obesidad infantil, problemáticas que parecen incrementar conforme transcurren los años y que llegan a estar asociadas con la manera en que en las escuelas enseñan la biología, y es que tal parece que se empeñan en promover un distanciamiento entre el mundo de la ciencia y el público en general.

Considerando lo antes mencionado, resulta esencial la comprensión de la ciencia en la preparación para la vida de los jóvenes dentro de la sociedad, debido a que un número considerable de situaciones actuales a las que debemos enfrentarnos todos los individuos en la vida cotidiana, requieren de un cierto grado de conocimientos de la ciencia.

Ante el panorama descrito anteriormente la respuesta de la educación ha sido orientar el proceso de formación al desarrollo de competencias es decir, lograr que los alumnos posean conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes; en el caso de la enseñanza de las ciencias (Biología, Física y Química) dentro del currículo se muestra un interés por que los alumnos que se encuentran en la educación básica logren construir conocimientos acerca de la ciencia a través del desarrollo de habilidades de pensamiento que ayudarán a los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes, mismos que les permitirán relacionar los conocimientos científicos que aprenden en la escuela con las problemáticas de la sociedad.

En la enseñanza de la biología, en la escuela secundaria existe un gran interés porque los alumnos construyan conocimientos que puedan orientar hacia la mejora de su salud y calidad de vida, sin embargo, la metodología tradicionalista sigue siendo empleada en las escuelas secundarias, lo que implica el cambio de menor esfuerzo para el profesor y para el estudiante, de acuerdo con ésta, lo único que se le pide al profesor es que conozca su tema y sepa comunicarse. El profesor no tiene que preocuparse conscientemente de si el estudiante comprende lo que está escuchando o viendo y, cuando el alumno pregunta, le basta con repetir (de pronto en mayor detalle) lo que ya dijo. Para el estudiante también representa el menor esfuerzo. Éste se encuentra en una situación pasiva en la cual le basta con escuchar e intentar comprender. En muchas ocasiones lo que tiene que hacer es tomar notas, y escuchar todo lo que el profesor comenta en clase. Ésta es su única preocupación, no tiene la oportunidad de analizar, reflexionar, aplicar o poner a prueba lo que está escuchando.

La metodología tradicional puede alcanzar objetivos de información, sin embargo, el Programa de Ciencias 1 (Biología) no busca objetivos puramente informativos, en este momento las metas educativas en secundaria en la asignatura referida, se enfocan en el desarrollo de competencias y como parte de éstas al desarrollo de habilidades de pensamiento, por lo que es necesario que el docente esté dotado de estrategias que le permitan asegurarse que el estudiante está construyendo su conocimiento por medio de las habilidades de pensamiento que le conducen a ir más allá de la teoría. Las habilidades de pensamiento que el estudiante desarrolle en su proceso formativo deben ofrecerle la oportunidad de, reflexionar, comprender y aplicar aquello que está aprendiendo, así mismo, poder relacionar sus aprendizajes con la realidad en la cual está inmerso.

Siguiendo esta línea (Coll, S/F, citado en Percerisa, 2002) menciona desde una postura constructivista que el alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Es él, quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La construcción del conocimiento en la escuela no es un proceso individual, sino más bien un proceso de construcción compartido por profesores y alumnos en torno a unos saberes o formas culturales. El papel

del profesor aparece como más complejo y decisivo, ya que además de favorecer en sus alumnos el despliegue de una actividad de este tipo, ha de poder lograr que confronten sus puntos de vista y argumenten acerca de ellos, es decir, crear hechos problemáticos que den origen al desequilibrio de las estructuras de conocimiento en donde el alumno ponga en juego habilidades de pensamiento que le permitan reacomodar y reequilibrar sus conocimientos produciendo unos nuevos y más complejos.

Sin embargo, la fantasía de una escuela neutra se centra aún con gran fuerza, en mantener las ideologías, pasando por una inimaginable gama de contenidos marginales que la escuela lucha por mantener de la puerta hacia fuera. Por lo antes mencionado, se coincide con Pozo y Gómez (2000 citados en Benlloch M. 2002) cuando expresan que “cunde entre los profesores de ciencias, especialmente en la educación secundaria, una creciente sensación de desasosiego, de frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos docentes. En apariencia los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden.” (p.18).

La necesidad de orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje en las asignaturas de ciencias (Biología, Física y Química) al desarrollo de habilidades de pensamiento se hace evidente cuando se conocen los resultados arrojados en pruebas como PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), de acuerdo con Ramírez (2007) en la publicación la “Crónica de Hoy” La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) da a conocer que México ocupa el último lugar en competencia en el área de ciencias, según dicho informe, México se encuentra por debajo del nivel dos de la prueba PISA en una escala de seis niveles respecto al aprovechamiento escolar en ciencia, lo que implica que los jóvenes no están siendo preparados para una vida fructífera en la sociedad actual, especialmente en asignaturas enfocadas en ciencias, en donde nuestro país se sitúa en el último lugar de los 30 países que participaron en la prueba en el año 2000, mostrando en los alumnos su capacidad enfocada en recordar nombres, hechos, términos y reglas simples, presentando dificultades en reactivos que demandan de él capacidad para utilizar conceptos, proporcionar explicaciones, identificar detalles de aspectos ocurridos en investigaciones científicas,

elaborar hipótesis y conclusiones así como realizar predicciones y relacionar datos, habilidades que PISA enmarca en los seis niveles de competencia que en secundaria han de desarrollarse en las asignaturas de ciencias (Biología, Física y Química).

En este momento es necesario reconocer que otra problemática asociada a los resultados obtenidos en PISA en el área de las ciencias se relaciona en torno a la lectura. Las muestras concretas de ello tienen que ver con la forma en que se enseña a los estudiantes la lectura en la educación básica pues se focaliza en la simple reproducción de símbolos en los textos. La enseñanza del español que se ofrece en México, se apoya en un enfoque comunicativo funcional, este comunicar significa dar y recibir información y la prueba PISA implica más que el acto de leer de la forma tradicional a la que la mayoría de los estudiantes mexicanos han sido acostumbrados, es decir, emplear la mera capacidad de producir los sonidos. La lectura que PISA propone requiere de la habilidad de decodificar el texto, interpretar el significado de las palabras y construir un significado propio; involucra la habilidad de comprender e interpretar una amplia variedad de tipos de texto y así dar sentido a lo leído al relacionarlo con los contextos en que aparecen. En síntesis, la capacidad lectora que requiere la prueba PISA consiste en la comprensión y el empleo de la reflexión a partir de los textos, por ello es esencial que los docentes de ciencias (Biología, Física y Química) retomen como eje principal de sus estrategias una lectura comprensiva, como un proceso recíproco de comunicación.

Asociado a lo anterior es necesario mencionar que los profesores de secundaria no cuentan con instrumentos que les permitan saber en qué nivel de desempeño o competencia se encuentran los alumnos, así como, estrategias encaminadas al desarrollo de habilidades del pensamiento para la ciencia, esto se ve reflejado en los estudiantes que cursan la materia pero no logran cambiar las teorías implícitas que poseen; como mencionan Pozo y Gómez, (2000) una de las problemáticas se centra con frecuencia en algunas concepciones persistentes de los alumnos que apenas se modifican tras largos años de instrucción científica. De hecho estas dificultades de comprensión pueden llegar a darse incluso entre los propios profesores de ciencias.

Hoy día, la Reforma a la Educación Secundaria establece que en el aprendizaje de las ciencias existe un conjunto de habilidades intelectuales o de pensamiento que han de ser desarrolladas y entre las cuales destacan las siguientes:

- Describir, explicar y predecir fenómenos científicos.
- Interpretar, discriminar y organizar información científica.
- Aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones.
- Explicar científicamente algunos fenómenos.
- Elaborar explicaciones y predicciones.
- Relacionar hechos y obtener conclusiones usando evidencia científica.
- Emplear la expresión oral y escrita para comunicar ideas.

Para desarrollar las habilidades referidas, es preciso que los profesores de ciencias busquen las estrategias que les permitan a los estudiantes aprender dichas habilidades, es decir, deben enseñarlas tal vez no de manera explícita pero sí como parte fundamental durante el proceso de aprendizaje y durante las actividades diseñadas en clase, hasta que el alumno de manera autónoma las aplique y formen parte de él a lo largo de su vida futura.

En la medida en que el alumno adquiera y desarrolle las habilidades de pensamiento en el proceso de aprendizaje logrará otorgar significados a lo que aprende e irá tomando conciencia del proceso de aprendizaje como un proceso reflexivo y de construcción. La pregunta que nos surge en este punto es: ***¿El desarrollo de habilidades de pensamiento en los alumnos de primer grado de secundaria en la asignatura de ciencias 1(biología) facilita la construcción de conocimientos para su aprendizaje?***

JUSTIFICACIÓN

Con lo expuesto anteriormente se ha establecido una Reforma a la Educación Secundaria (RES), la cual propone una nueva forma de enseñanza para la ciencia (Biología, Física y Química) en los programas educativos orientada hacia el desarrollo de competencias y como parte de estas el desarrollo de habilidades de pensamiento entendidas como *un conjunto de procesos cognitivos que ofrecen la capacidad de realizar determinadas tareas o resolver problemas de manera eficaz y con menor esfuerzo, además de emplearse en contextos determinados y permitir la elaboración de aprendizajes*, permitiendo al alumno seguir aprendiendo aún después de transitar por este nivel educativo y vinculando sus aprendizajes con las problemáticas de la sociedad.

En este momento si se revisan los planteamientos de la RES, se identifica que en la enseñanza de las ciencias, ya no es suficiente que los alumnos sepan medianamente leer, escribir y aprender de memoria conceptos con la simple finalidad de que aprueben exámenes para luego olvidar la información que no lograron procesar, aplicar y convertir en algo significativo y adaptable a su vida cotidiana, debido a que en una sociedad del conocimiento, en la cual se cuenta con avances tecnológicos y científicos y en la que se tiene mayor acceso a la información como la nuestra, nos conduce necesariamente a buscar nuevas formas de tratar el conocimiento científico y nuevas alternativas para la enseñanza.

La educación en ciencias solía centrarse en la memorización, siendo que la reflexión, la observación, el análisis, el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas son habilidades importantes que una persona necesita para la vida adulta en la sociedad contemporánea. Actualmente, existe la necesidad de que los estudiantes que cursan las asignaturas de ciencias (Biología, Física y Química) en secundaria comprueben que lo que están aprendiendo tiene relación con las problemáticas que la sociedad enfrenta diariamente. Es necesario que los estudiantes cuenten con herramientas y habilidades de pensamiento que les permitan lograr aprendizajes duraderos ya que los objetivos de la educación no se enfocan en el mero manejo de la información,

según lo señalado en el Plan de Estudios 2006 en cuanto a la enseñanza de la ciencia (Biología, Física y Química), es lo siguiente:

- Que los alumnos amplíen su concepción de la ciencia, de sus procesos e interacciones con otras áreas del conocimiento así como sus impactos sociales y ambientales.
- Avancen en la comprensión de las explicaciones y los argumentos de la ciencia acerca de la naturaleza, enriquezcan o modifiquen sus primeras explicaciones y conceptos, así como, que desarrollen habilidades y actitudes que les proporcionen elementos para configurar una visión interdisciplinaria e integrada del conocimiento científico.
- Identifiquen las características y analicen los procesos que distinguen a los seres vivos, relacionándolos con su experiencia personal, familiar y social pudiendo participar en la promoción de la salud y la conservación sustentable del ambiente.
- Desarrollen de manera progresiva conocimientos que favorezcan la comprensión de los conceptos, procesos, principios y lógicas explicativas de las ciencias y su aplicación a diversos fenómenos comunes.
- Comprendan las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna, y analicen acciones humanas para su transformación en función de la satisfacción de sus necesidades.
- Potencien sus capacidades para el manejo de la información, la comunicación en la convivencia social.

Para lograr los objetivos mencionados, la RES demanda de los docentes emplear estrategias que fomenten el desarrollo de habilidades de pensamiento que favorezcan el proceso de aprendizaje, especialmente en asignaturas que representan un alto nivel de complejidad entre las que se encuentran las ciencias (Biología, Física y Química).

Ante lo mencionado se han hecho aportaciones respecto a cómo mejorar el conocimiento y aprendizaje de la ciencia, se han ofrecido algunas taxonomías que permiten a los profesores conocer las habilidades que poseen los alumnos en cuanto al manejo y aplicación de su conocimiento entre las cuales destaca PISA en nivel secundaria, proponiendo un instrumento aprobado y validado que

permite identificar qué habilidades posee el alumno en seis niveles de competencia científica, sin embargo, aún no existen materiales que faciliten y estimulen el desarrollo de las habilidades de pensamiento que en cada nivel de competencia PISA propone.

Si se toma en cuenta las propuestas realizadas en el Programa de Ciencias 1 (Biología) es indispensable distinguir que surge un nuevo concepto del perfil profesional y del estudiante; el profesor lejos de ser la fuente de información habrá de adquirir, dentro del equipo docente, un papel de director facilitador y animador del proceso de aprendizaje de los alumnos, los cuales, a su vez han de pasar de ser meros receptores a ser “responsables de su propio aprendizaje” a través del desarrollo de habilidades de pensamiento que le permitan aprender. El profesor ha de contemplar nuevas estrategias para lograr que sus alumnos desarrollen habilidades para el aprendizaje con sentido y el alumno ha de comprometerse con su propio proceso de aprendizaje.

Repasando lo expuesto hasta este punto, se puede decir que con los avances culturales, la apertura de nuevos campos ocupacionales, las necesidades de una sociedad en constante cambio y actualización, el acceso a la información de manera ágil y económica, las reconsideraciones de programas y enfoques educativos, obligan a la educación a instruir la formación más que la información de los alumnos. El interés de la educación debe en la actualidad enfocarse en el proceso formativo del alumno, lo que interesa ahora es cómo se piensa y reflexiona. En atención a las circunstancias actuales, la respuesta de la educación está orientada hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento, hacia el aprendizaje para toda la vida como señalan Murillo, Collado y Modad (2003) orientar el proceso educativo hacia el aprendizaje para toda la vida, tener como objetivo el aprender a aprender, formar en el alumno el desarrollo de habilidades y capacidad creativa, es la meta actual, con el reconocimiento explícito de que, sólo de esa manera el estudiante se convertirá en un ser humano con capacidad para desarrollar conocimiento.

El docente deberá prever que aunque el Programa de Ciencias 1 (Biología) presenta una nueva propuesta de enseñanza, es finalmente él, quien concretará la propuesta y llevará a cabo los verdaderos cambios y avances en

materia educativa. En respuesta a la necesidad de ofrecer una alternativa a los profesores de la asignatura señalada y al no contar con las estrategias e información referente al tema del desarrollo de habilidades de pensamiento en el marco de las competencias para la vida y a la dificultad que en la práctica implica el estimularlas para favorecer el aprendizaje del alumno, en la presente tesis como egresadas de la carrera en Psicología Educativa se considera que el Psicólogo Educativo puede intervenir en esta problemática, ya que cuenta con elementos conceptuales, metodológicos y procedimentales que le permiten abordar aspectos cognitivos del aprendizaje tanto en la adquisición como en la construcción de los conocimientos así como en las habilidades del pensamiento.

La participación del psicólogo educativo en el presente proyecto está orientada a la mejora del desarrollo de habilidades de pensamiento que el alumno requiere en la asignatura de Ciencias 1 (Biología) para facilitar la construcción de conocimientos para el aprendizaje a través de una propuesta didáctica.

En este punto es necesario mencionar que aunque la investigación se dirige al desarrollo de habilidades de pensamiento, se reconoce que el programa de ciencias 1 (Biología) busca relacionar los contenidos a enseñar con los problemas actuales que la sociedad enfrenta, por ello, para la elaboración de la propuesta didáctica se consideraron los problemas que se relacionan directamente con la nutrición y la promoción de la salud, por tal motivo, la elaboración de la propuesta didáctica parte del bloque II “Nutrición” y el subtema 1.2 “Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica”.

OBJETIVO GENERAL:

- Diseñar, aplicar y evaluar un programa para el desarrollo de habilidades de pensamiento en alumnos de primer grado de secundaria en la asignatura de Ciencias 1 (Biología) retomando el Bloque II Nutrición y el subtema 1.2 “Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar una evaluación inicial en relación con las habilidades de pensamiento (pre - test).
- Diseñar y aplicar un programa de intervención sobre las habilidades de pensamiento.
- Realizar una evaluación final de las habilidades de pensamiento (pos - test).
- Realizar un análisis comparativo del pre - test y pos - test.
- Analizar los resultados de la aplicación del programa de intervención.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1 HABILIDADES DE PENSAMIENTO

1.1.1 Definición de habilidad de pensamiento

Antes de definir que es una habilidad de pensamiento conviene saber en un primer momento el significado de la palabra habilidad. Para Frederich (1985) una habilidad es “la capacidad de realizar tareas establecidas o resolver determinados problemas en contextos establecidos. No es la mera disposición o la actitud, sino que incluye la facultad de resolver o ejecutar del mejor modo posible, con destreza” (p. 364).

Córdoba (1996), refiere que una habilidad es la relación del hombre con el objeto que se realiza en una actividad, o sea, el hombre con el objeto durante la actividad. Las técnicas de esta interacción son las habilidades. La habilidad entonces es el dominio de las técnicas al resolver la actividad. Es decir, que define indistintamente como habilidad, la relación hombre – objeto, a las técnicas para esa relación y al dominio, propiamente dicho, de estas técnicas.

Córdoba (1996) señala igualmente, que una habilidad constituye un sistema complejo de operaciones para la regulación de una actividad, manifiesta que el formar una habilidad consiste en lograr el dominio de un sistema complejo de operaciones encargado de la elaboración de la información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos, así como de las operaciones tendentes a revelar la información.

Por su parte Zayas (1999) realiza la siguiente definición: “Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas”. (p. 15)

Para Fuentes (1998) una habilidad es un sistema de acciones y operaciones dominadas por el hombre, estructuradas en operaciones ordenadas orientadas a la consecución de un objetivo, que le permiten interactuar con objetos determinados de la realidad y con otros sujetos. La

habilidad es el modo de interacción del sujeto con el objeto, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integradas por un conjunto de operaciones, que tiene un objetivo y que se asimila en el proceso.

Siguiendo las definiciones anteriores se puede observar que es coincidente en los diferentes conceptos la idea de que en una habilidad están presentes:

- El sujeto (el que realiza la acción)
- El objeto (el que recibe la acción del sujeto)
- Un sistema de operaciones (estructura técnica de la habilidad)
- El objetivo (aspiración consciente del sujeto)

Las definiciones expuestas apuntan a que las habilidades se desarrollan, dicho desarrollo puede suceder paulatinamente o a través de los años, una vez adquiridas facilitan al individuo su trato efectivo con el mundo social y físico. El proceso de adquirir cualquier habilidad implica adoptar una actitud o un deseo de cambiar métodos que se creen ineficaces para la resolución de alguna actividad.

Una vez revisado el concepto de habilidad se puede proseguir a definir qué es una habilidad de pensamiento o intelectual. Para Monereo (S/F citado en Schneider, 2005) “las habilidades de pensamiento son procedimientos aprendidos que se convierten en automáticos. Son rutinas cognitivas usadas para facilitar la adquisición y la producción de conocimiento” (p. 51).

Roberts (1981, citado en Fernández y García 1995) señala: “Las habilidades intelectuales o de pensamiento no pueden entenderse como un simple medio para adquirir nuevos conocimientos sino que le permiten saber al alumno como aprende. Una habilidad de pensamiento es la capacidad para organizar acciones y funciones que logren el efecto deseado, permite resolver de manera eficaz una problemática en un contexto determinado” (p. 41).

Cabe señalar que en este trabajo se entenderá por habilidad intelectual o de pensamiento “*al conjunto de procesos cognitivos que ofrecen la capacidad de realizar determinadas tareas o resolver problemas de manera eficaz y con menor esfuerzo. La habilidad de pensamiento se empleará en*

contextos determinados y permitirá la elaboración de aprendizajes". Con esta definición se parte de la idea de que una habilidad de pensamiento es un proceso cognitivo que permite realizar determinadas tareas en contextos específicos y que el uso de ésta permite resolver de manera rápida y eficiente un problema o actividad.

Barlett (citado en Rubin, 1969) menciona: "Los sujetos necesitan desarrollar habilidades de pensamiento que les permitan realizar aprendizajes por sí mismos, no sólo en una situación específica, sino en una amplia gama de circunstancias". (p. 127)

Según Labarrere (1994) las habilidades de pensamiento están relacionadas con la cognición que se refiere a conocer, recoger, organizar y utilizar el conocimiento, se relaciona con procesos tales como: percepción, memoria y aprendizaje; esto implica que las actividades derivadas del pensamiento tienen componentes cognitivos y estos son empleados para que suceda el aprendizaje.

Para Labarrere (1994) el aprendizaje es una consecuencia del pensamiento porque de los procesos de éste se derivan: ideas, conocimientos, conclusiones y argumentos; en un nivel más elevado se encuentran: juicios, solución de problemas y análisis. Así mismo, el pensamiento es un proceso de búsqueda, de descubrimiento, de investigación constante, que se manifiesta a través de la elaboración de hipótesis y la emisión de juicios; el pensamiento permite que las personas logren aprender.

Por lo anterior, si se quiere lograr tener aprendizajes es esencial incrementar la habilidad de pensar, por ello es importante saber cómo puede desarrollarse una habilidad de pensamiento.

1.1.2 Desarrollo de habilidades de pensamiento

En los últimos años se ha hablado mucho en la educación de las habilidades de pensamiento crítico, pensamiento creativo, pensamiento reflexivo, habilidades de resolución de problemas, etcétera. Sin duda las habilidades de pensamiento son importantes, cruciales en realidad, ya que son las que permiten al estudiante construir su propio conocimiento. Pero el mero hecho de

poseer una habilidad no garantiza que se vaya a utilizar o que se empleen de manera adecuada. Para que las habilidades se conviertan en parte de la conducta cotidiana, deben cultivarse en un medio en el que se les valoren y en donde se apoye la idea de su desarrollo.

Las habilidades y el talento natural no alcanzan por sí mismos para satisfacer el desempeño humano. El simple hecho de poseer una habilidad no quiere decir que uno haga uso adecuado de ésta. Donal (1969 citado en Rubin 1969) plantea que la adquisición de habilidades, de cualquier índole, no garantiza que serán empleadas. Por ende, la estructura del carácter del alumno, para el objetivo escolar, resulta al menos tan importante como su intelecto y su habilidad de aprendizaje. (p. 140) Fleishman y Barlett (citados en Rubin, 1969) consideran que es importante tomar en cuenta cinco atributos sobre las habilidades de pensamiento:

1. Las habilidades de pensamiento son producto de la maduración y el aprendizaje. De ésta manera las habilidades de pensamiento se desarrollan en diferente proporción desde el nacimiento y a lo largo de toda la vida.
2. Las habilidades de pensamiento que se han desarrollado durante el periodo de formación, persisten hasta la edad adulta.
3. Las habilidades de pensamiento presentes del individuo, influyen en el ritmo con que se aprenden nuevas tareas.
4. Una habilidad de pensamiento puede ser fundamental para el aprendizaje de más tareas específicas que otras.
5. Las habilidades de pensamiento son fundamentales en la realización de una actividad ya que permiten la resolución eficaz de la misma.

Para Fleishman y Barlett (citados en Rubin, 1969) es básico que los alumnos desarrollen una serie de habilidades de pensamiento que les permitan elaborar, conectar, situar y retener nuevos conocimientos, así como afrontar los requisitos y tareas concretas enmarcadas dentro de todo sistema educativo. Ambos autores declaran que las habilidades de pensamiento constituyen procedimientos indispensables, puesto que promueven un trabajo más fácil, rápido y profundo encaminado a lograr mejores resultados en el

aprendizaje. Las habilidades de pensamiento no se adquieren en virtud de lo que uno es sino de lo que uno hace para adquirirlas. Cualquiera puede desarrollar una habilidad si hace lo necesario para ello.

En palabras de Rubin (1969) “La mayoría de las habilidades representan capacidades que pueden usarse con fines deseables o indeseables; en consecuencia el desarrollo de la suficiencia no debe separarse de la formación de un conjunto correspondiente de valores que puedan regular su uso”. (p.10)

Crutchfield (citado en Rubin 1969) apoya la idea de que “las habilidades de pensamiento permiten entender, crear, usar el conocimiento y otorgarle un significado”. (p.78)

Schneider (2005) señala que el trabajo con habilidades de pensamiento, entendiendo éste concepto como la capacidad que un individuo posee para usar su pensamiento y su razonamiento abstracto, es lo que determinará, en términos de Vigotsky (S/F) el pasaje de un pensamiento de bajo nivel a un pensamiento de orden superior. Asienta que para desarrollar habilidades de pensamiento es fundamental considerar que dicho desarrollo atraviesa por distintos niveles de complejidad:

CUADRO 1 NIVELES DE COMPLEJIDAD PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO

NIVEL DE CONOCIMIENTO				
Listar	Definir	Contar	Describir	Tabular
Recolectar	Explorar	Examinar	Nombrar	

NIVEL DE COMPRENSIÓN			
Explicar	Discutir	Comparar	Diferenciar
Interpretar	Reformular	Predecir	
Resumir	Dar una idea	Distinguir	

NIVEL DE APLICACIÓN			
Aplicar	Demostrar	Calcular	Completar
Ilustrar	Descubrir	Resolver	Examinar
Modificar	Relacionar	Cambiar	Clasificar

NIVEL DE ANÁLISIS			
Analizar	Explicitar	Preparar	Seleccionar
Separar	Conectar	Dividir	Inferir
Ordenar	Clasificar	Comparar	Debatir

NIVEL DE SINTESIS				
Combinar	Crear	Reescribir	Integrar a	Sustituir
Diseñar	Componer	Modificar	Planear	Inventar
Formular	Generalizar			

(Schneider, 2005, p.100)

Schneider (2005) establece que si se pretende desarrollar habilidades de pensamiento en cualquier área de conocimiento, se deben seguir los niveles de complejidad antes establecidos, Según Schneider (2005) si se siguen los niveles mencionados, el alumno desarrollará habilidades de pensamiento como las que se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 2 HABILIDADES DE PENSAMIENTO

Habilidades Comunicativas	Comprender comunicaciones orales. Expresarse eficazmente en forma oral. Comprender textos escritos en forma autónoma. Producir textos escritos de manera coherente.
Habilidades analíticas	Analizar y resolver situaciones problemáticas. Diferenciar entre información y opinión. Diferenciar entre información relevante y no

	relevante.
Habilidades generativas	Realizar inferencias Extraer conclusiones. Utilizar razonamiento deductivo lógico. Predecir con fundamento. Elaborar hipótesis.
Habilidades organizativas	Establecer comparaciones. Establecer relaciones causa efecto. Establecer relaciones temporales.
Habilidades Evaluativas	Evaluar ideas o sucesos criteriosamente Comprobar hipótesis.
Habilidades Metareflexivas	Reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje.
Habilidades relacionadas con la autonomía.	Comprender por si mismo consignas de trabajo. Resolver tareas en forma independiente. Finalizar tareas adecuando su ritmo a los tiempos previstos. Revisar y corregir sus producciones antes de entregarlas. Utilizar diversas fuentes de información de acuerdo a las necesidades.
Habilidades de integración.	Aplicar contenidos aprendidos a situaciones nuevas. Relacionar e integrar contenidos de diferentes áreas.

(Schneider, 2005, p. 61)

En palabras de Schneider (2005), entre las habilidades básicas que los alumnos han de desarrollar se encuentran aquellas relacionadas con la capacidad para:

- ✓ Identificar un problema y suponer su solución.

- ✓ Establecer diferencias, semejanzas, correspondencias, para luego intentar agrupamientos y definiciones.
- ✓ Establecer relaciones entre las cosas.
- ✓ Relacionar lo conocido con lo nuevo y producir así un nuevo aprendizaje.
- ✓ Identificar y relacionar causa – efecto de un hecho.

Las habilidades de orden superior que los alumnos deben desarrollar según la autora, están basadas en las habilidades básicas. Esto significa sencillamente, que no se puede intentar que los alumnos accedan a tareas directamente relacionadas con las superiores sin haber trabajado en el aula con las básicas. Marzano (s/f citado en Schneider 2005) menciona que las habilidades superiores o procesos de pensamiento incluyen:

- ✓ Resolver y analizar situaciones problemáticas, realizar relaciones, transformaciones y establecer consecuencias.
- ✓ Tomar decisiones, es decir, elegir la mejor opción entre varias propuestas.
- ✓ Responder o resolver situaciones utilizando un pensamiento crítico.
- ✓ Realizar productos originales, creativos, novedosos y adecuados, según la situación que se plantee y para ello se deberá cualificar, relacionar y transformar.

Una vez señalado lo anterior y siguiendo a Schneider (2005) un docente que tiene como marco conceptual una enseñanza que favorece procesos de cognición y de metacognición en los alumnos debe procurar delimitar su práctica pedagógica alrededor de cuatro niveles de reflexión, a saber:

1. **Comprensión.** Supone identificar los elementos clave del concepto a enseñar o del tema a desarrollar, ejemplificándolos de diversas maneras.
2. **Diseño.** Implica diseñar unidades curriculares que ejemplifiquen dichos elementos claves, planear unidades alrededor de tópicos generativos contemplando metas de comprensión explícitas y actividades que lleven a los alumnos a asumir un compromiso frente a la tarea, utilizando

materiales, recursos y estrategias que permitan la evaluación continua de los estudiantes.

3. **Puesta en práctica.** Requiere enseñar una determinada unidad curricular que ponga en juego aquellos conceptos clave y los utilice para focalizar el aprendizaje de los estudiantes sobre metas de comprensión claramente especificadas.
4. **Integración.** Contempla el diseño y la enseñanza de una secuencia de unidades curriculares a lo largo de varios meses o más, de manera que ejemplifiquen y determinen el marco comprensivo del alumno y lo motiven a desempeños cada vez más sofisticados y a la reflexión.

Algunos de estos procesos son:

- Identificar variables y vincular su influencia en determinados fenómenos.
- Establecer relaciones multicausales en un hecho.

Con lo expuesto en este apartado se reconoce lo valiosas que llegan a ser las habilidades de pensamiento para el logro del aprendizaje, incluido el de las ciencias, en donde es necesario que el alumno recupere información a partir de sus propios cuestionamientos, que observe los fenómenos buscando reconocer en ellos su totalidad para así, lograr comprender sus características, cómo, cuándo y por qué ocurren, otorgarles un significado propio y de esta manera relacionar sus aprendizajes con el entorno y consigo mismo.

En el Programa de Ciencias 1 (Biología), las áreas de habilidades más relevantes para las metas educativas son aquellas relativas a los procesos de investigación, a los procesos de razonamiento, reflexión y aquellas relacionadas a la organización y traducción de la información.

El desarrollar habilidades de pensamiento en la enseñanza de las ciencias y entre estas Ciencias 1 (Biología), le permite al alumno construir sus propios aprendizajes, cuestionar teorías que se consideran como algo establecido, responder ante situaciones problemáticas dentro y fuera de la escuela de manera eficaz y rápida, distinguir las partes de un problema y proponer soluciones; el poseer estas habilidades le ayuda a vincular su vida académica

con su vida cotidiana, le permite construir su propia realidad acerca del conocimiento científico.

Si se integra la información presentada en éste apartado, puede decirse que los alumnos al desarrollar las habilidades de pensamiento tienen la oportunidad de que su aprendizaje sea un proceso de construcción de significados y actitudes que le permiten no sólo actuar de manera eficiente en su vida académica, también le permite ser capaz de criticar lo que ocurre en su entorno y actuar de determinada manera.

Destacando las propuestas de los autores, se considera de suma importancia que los planes y programas de estudio en la enseñanza de ciencias consideren como uno de sus objetivos fomentar y desarrollar las habilidades de pensamiento, para el logro de aprendizajes. Por ello, es necesario analizar cómo se plantea la enseñanza de las Ciencias a nivel secundaria, ante esto, se analizará en el siguiente apartado la Reforma a la Educación Secundaria (RES) en el Plan de Estudios 2006.

1.2 LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL CONTEXTO DE LA REFORMA A LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

1.2.1 Planteamientos generales de la Reforma a la Educación Secundaria en el Plan de Estudios 2006.

La propuesta curricular de la Reforma a la Educación Secundaria actual se comenzó a elaborar en 2002, en respuesta a que la reforma de 1993 mantuvo el carácter enciclopédico del plan de estudios, es decir, existían demasiados contenidos que eran abordados sin profundidad ni comprensión; muchos de los contenidos propuestos en los programas de secundaria tenían escasa relación con los intereses de los adolescentes, con sus posibilidades de aprendizaje y, más aún, con su desarrollo integral. Además de no haber conseguido sus principales propósitos, los cuales estaban orientados a introducir nuevas formas de trabajo en el aula que favorecieran el aprendizaje participativo y la comprensión de los contenidos, así como, concentrar el currículum en la adquisición de habilidades intelectuales y conocimientos que contribuyeran a que los alumnos aprendieran estrategias que les permitirían seguir aprendiendo aún después de haber transitado por el nivel educativo. Esto se hizo más evidente en los resultados arrojados en la prueba PISA, dados a conocer por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), organismo que señaló a través de los resultados, que México se situaba en los últimos lugares de competencia en las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias.

Bajo este panorama, la administración del presidente Vicente Fox Quesada en el Programa Nacional de Educación 2001 – 2006 planteó la responsabilidad de impulsar una reforma en la educación secundaria en la cual se incluyera la renovación de los Planes y Programas de Estudio, así como un apoyo permanente a la profesionalización de los maestros y directivos, además del mejoramiento de la infraestructura y un impulso a nuevas formas de organización y gestión. Precedida de debates en torno a su concepción y a su currículo, en mayo de 2006 se aprobó, e inició su aplicación a partir de agosto del mismo año sólo en primer grado.

El Plan de Estudios 2006 elaborado durante el gobierno del presidente Vicente Fox Quesada impulsó diversos mecanismos para promover la participación de maestros y directivos de las escuelas secundarias de todo el país, de equipos técnicos, estatales responsables de coordinar el nivel, y de especialistas en contenidos de las diversas asignaturas que conforman el plan de estudios.

En el Plan de Estudios 2006 se establece en primer lugar el cumplimiento del carácter obligatorio de la escuela secundaria lo cual implica que el Estado proporcione las condiciones para que todos los egresados de primaria accedan oportunamente a la escuela secundaria y permanezcan en ella hasta concluirla. En segundo lugar, significa que la asistencia a la secundaria represente para todos los alumnos la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, así como la construcción de valores y actitudes; es decir, la formación en las competencias.

Ya sea que continúen en una educación formal o ingresen al mundo laboral, la escuela secundaria asegurará a los adolescentes la adquisición de herramientas para aprender a lo largo de toda su vida. En la actualidad las necesidades de aprendizaje se relacionan con la capacidad de reflexión y el análisis crítico; el ejercicio de los derechos civiles y democráticos; la producción e intercambio de conocimientos a través de diversos medios; el cuidado de la salud y el ambiente, así como la participación en un mundo laboral cada vez más versátil. (p. 8 Plan de Estudios 2006)

Para avanzar en la articulación de la educación básica en el Plan de Estudios 2006, se ha establecido un perfil de egreso que define el tipo de ciudadano que se espera formar en su paso por la educación obligatoria. El perfil plantea un conjunto de rasgos que los estudiantes deberán tener al término de la educación básica para desenvolverse en un mundo en constante cambio. Como resultado del proceso de formación a lo largo de la escolaridad básica el alumno:

- Utiliza el lenguaje oral y escrito con claridad, fluidez y adecuadamente, para interactuar en distintos contextos sociales. Reconoce y aprecia la diversidad lingüística del país.

- Emplea la argumentación y el razonamiento al analizar situaciones, identificando problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones.
- Selecciona, analiza, evalúa y comparte información proveniente de diversas fuentes y aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance para profundizar y ampliar sus aprendizajes de manera permanente.
- Emplea los conocimientos adquiridos a fin de interpretar y explicar procesos sociales, económicos, culturales y naturales, así como tomar decisiones y actuar, individual o colectivamente, en aras de promover la salud y el cuidado ambiental, como formas para mejorar la calidad de vida.
- Conoce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática, los pone en práctica al analizar situaciones y tomar decisiones con responsabilidad y apego a la ley.
- Reconoce y valora distintas prácticas y procesos culturales. Contribuye a la convivencia respetuosa. Asume la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, étnica, cultural y lingüística.
- Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano, se identifica como parte de un grupo social, emprende proyectos personales, se esfuerza por lograr sus propósitos y asume con responsabilidad las consecuencias de sus acciones.
- Aprecia y participa en diversas manifestaciones artísticas. Integra conocimientos y saberes de las culturas como medio para conocer las ideas y los sentimientos de otros, así como para manifestar los propios.
- Se reconoce como un ser con potencialidades físicas que le permiten mejorar su capacidad motriz, favorecer un estilo de vida activo y saludable, así como interactuar en contextos lúdicos, recreativos y deportivos. (págs. 9 y 10 Plan de Estudios 2006)

En el Plan de Estudios 2006 se menciona que para lograr que la educación básica contribuya a la formación de ciudadanos con estas características implica plantear el desarrollo de competencias lo cual involucra un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes). Además, la

propuesta curricular para secundaria promueve la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos y desafiantes; posibilita una transformación de la relación entre maestros, alumnos y otros miembros de la comunidad escolar, y facilita la integración de los conocimientos que los estudiantes adquieren en las distintas asignaturas. Algunas razones para considerar la propuesta curricular como un instrumento para el cambio son las siguientes:

- Existen numerosas oportunidades para realizar proyectos didácticos compartidos entre maestros de diferentes asignaturas.
- El tipo de trabajo que se sugiere en la propuesta curricular permite relacionar las actividades que desarrollan distintos maestros.
- La definición explícita de las relaciones entre las asignaturas que conforman la propuesta curricular incrementa las oportunidades para integrar los conocimientos, las habilidades y los valores de las distintas áreas de aprendizaje. (p. 15 Plan de Estudios 2006)

En el Plan de Estudios 2006 se manifiesta que el trabajo que se desarrolla en la escuela puede trascender las paredes escolares. En primer lugar, entre los nuevos elementos que se encuentran en los programas de las asignaturas está, la explicitación de los aprendizajes que se espera logren los alumnos durante el ciclo escolar. Esta información permitirá tanto a los maestros como a los alumnos y a sus padres conocer hacia dónde deben dirigir sus esfuerzos.

Con el propósito de aprovechar mejor los programas de estudio de cada asignatura, el Plan sugiere tomar en cuenta las siguientes orientaciones didácticas:

- ✓ Incorporar los intereses, las necesidades y los conocimientos previos de los alumnos.
- ✓ Atender a la diversidad.
- ✓ Promover el trabajo grupal y la construcción colectiva del conocimiento.
- ✓ Diversificar las estrategias didácticas: trabajar por proyectos.
- ✓ Optimizar el uso del tiempo y del espacio.
- ✓ Seleccionar materiales adecuados.
- ✓ Impulsar la autonomía de los estudiantes. (págs. 45-53)

El Plan de Estudios 2006 asume que los jóvenes han experimentado transformaciones sociológicas, económicas y culturales que los han conducido a disponer de mayor información sobre diferentes aspectos de la vida y la realidad en la que viven, por tal motivo, propone un currículo que toma en consideración distintas realidades de los alumnos y reconoce que para implementarlo es necesaria la flexibilidad en las estrategias de enseñanza y el uso de un repertorio amplio de recursos didácticos. De la misma manera, establece que toda acción de la escuela deberá planear y llevar a la práctica un conocimiento profundo de las características particulares de sus alumnos y considerar su interacción permanente con la sociedad a través de la familia, la escuela, la cultura, los grupos de pares y los medios de comunicación ya que de esta forma la vivencia escolar podrá convertirse en un experiencia formativa.

El enfoque del Plan centra la atención en las ideas y experiencias previas del estudiante, se orienta a propiciar la reflexión, la comprensión, así como orientar la práctica educativa al desarrollo de capacidades y competencias, al “desarrollo de habilidades y actitudes”; se pretende articular la educación secundaria con los niveles anteriores de educación; incorporar contenidos o aspectos relativos a la diversidad cultural y lingüística del país; lograr favorecer en los estudiantes la integración de saberes y experiencias desarrolladas en las diferentes asignaturas; aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza; disminuir el número de asignaturas que se cursan por grado para favorecer la comunicación entre docentes y estudiantes, propiciar la integración de las asignaturas e incidir positivamente en los aprendizajes de los alumnos y procurar una mayor flexibilidad que favorezca la toma de decisiones por parte de maestros y alumnos.

El Plan de Estudios 2006 establece las siguientes competencias para ser desarrolladas y contribuir al logro del perfil de egreso, dichas competencias son las siguientes:

- a) Competencias para el aprendizaje permanente.
- b) Competencias para el manejo de la información.
- c) Competencias para la convivencia.
- d) Competencias para la vida en sociedad.

e) Competencias para el manejo de situaciones.

En cuanto a la evaluación, el Plan de Estudios 2006 reconoce que para evaluar el desempeño de los estudiantes es necesario recabar información de manera permanente y a través de distintos medios, que permitan emitir juicios y realizar a tiempo acciones pertinentes que ayuden a mejorar dicho desempeño. Se requiere que los docentes autoevalúen su labor, asumiendo que dos de sus tareas centrales consisten en plantear problemas y favorecer el intercambio de opiniones entre los alumnos, es esencial que los maestros analicen sus intervenciones a fin de lograr cada vez mayor claridad al dar instrucciones, hacer preguntas que ayuden a profundizar reflexiones, argumentar a favor o en contra de los resultados que se obtienen o explicar los procedimientos utilizados en la resolución de las tareas o los problemas planteados.

La evaluación implica entonces, analizar procesos de resolución como los resultados de las situaciones que los alumnos resuelven o realizan, y es fundamental que ésta responsabilidad no sea exclusiva del maestro. La evaluación que se obtenga se compartirá con los propios alumnos, con los padres de familia y con los demás maestros.

1.2.2 Planteamientos de la Reforma a la Educación Secundaria en Ciencias.

La Reforma a la Educación Secundaria (RES) en el espacio de las ciencias (Biología, Física y Química), parte de la idea de que en la sociedad actual, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, tanto en los sistemas productivos y de servicios, como en la vida cotidiana, por tal motivo, es difícil comprender el mundo sin entender el papel que cumple la ciencia; así es un hecho que la población en general requiere de una formación científica básica que le permita comprender mejor su entorno.

Lo antes mencionado forma parte de las razones que ha llevado a la RES a situar el aprendizaje de las ciencias como uno de los objetivos centrales de la educación.

En el caso de las asignaturas de ciencias (Biología, Física y Química) la Reforma a la Educación Secundaria, está orientada a consolidar la formación

científica básica lo cual implica potenciar el desarrollo cognitivo, afectivo - valoral y social de los adolescentes, ayudándoles a comprender más, reflexionar mejor, a ejercer la curiosidad, la crítica y el escepticismo, a investigar, opinar de manera argumentada, decidir y actuar, alude que el logro de los objetivos dependerá en gran medida de la posibilidad que los docentes tengan de renovar su práctica y establece que las responsabilidades de éste son:

- ✓ Dar cumplimiento a los programas de estudio
- ✓ Promover diversas formas de interacción dentro del aula
- ✓ Organizar la distribución del tiempo y el uso de materiales
- ✓ Planificar el trabajo didáctico tomando en cuenta el “que” (contenidos) de la lección, el “cómo” (tareas), el “cuándo” (tiempos) y “con qué” (materiales)
- ✓ Evaluar permanentemente las actividades que se llevan a cabo. (p.45 Plan de Estudios 2006)

Las asignaturas de Ciencias (Biología, Física y Química) buscan proporcionar una formación científica básica para que los estudiantes:

- a) Amplíen su concepción de la ciencia, la tecnología, sus procesos e interacciones, así como sus impactos sociales y ambientales.
- b) Avancen en la comprensión de las explicaciones y los argumentos de la ciencia acerca de la naturaleza.
- c) Identifiquen las características y analicen los procesos que distinguen a los seres vivos.
- d) Desarrollen de manera progresiva, estructuras que favorezcan la comprensión de los conceptos, procesos, principios y lógicas explicativas de la física y su aplicación a diversos fenómenos comunes.
- e) Comprendan las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna y analicen acciones humanas para su transformación en función de la satisfacción de necesidades.

- f) Potencien sus capacidades para el manejo de la información, la comunicación y la convivencia social.

(p. 35 Plan de Estudios 2006)

La Reforma a la Educación Secundaria a través de los programas de Ciencias (Biología, Física y Química) establece que el logro de los propósitos de los cursos demanda la puesta en práctica de las siguientes habilidades:

- ✓ Buscar, interpretar, discriminar y organizar información.
- ✓ Formular preguntas, elaborar explicaciones y predicciones.
- ✓ Establecer relaciones entre hechos y situaciones, obtener conclusiones y compartirlas.
- ✓ Emplear diversas formas de lenguaje para representar y comunicar ideas.
- ✓ Aplicar el escepticismo informado como elemento contra prejuicios y mitos.
- ✓ Valorar sus características y potencialidades personales para emprender proyectos individuales y colectivos.
- ✓ Asumir valores significativos como la responsabilidad y el respeto por sí mismos y por la naturaleza.
- ✓ Resolver situaciones problemáticas y tomar decisiones informadas con fines personales y sociales.
- ✓ Practicar medidas para prevenir, reducir o evitar riesgos para la salud personal y el ambiente.
- ✓ Practicar el diálogo, la apertura, las nuevas ideas, y el reconocimiento y respeto a la diversidad.

En el caso de la asignatura de Ciencias 1 (Biología) en la cual se centra ésta investigación y retomando las competencias mencionadas con anterioridad y que han de ser desarrolladas durante éste nivel educativo, se considera que aquellas que más tienen relación con la asignatura, son las competencias dirigidas al aprendizaje permanente y al manejo de la información, en el Plan de Estudios 2006 se plantea que dichas competencias comprenden lo siguiente:

- a) Competencias para el aprendizaje permanente. Implica la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de su vida, de integrarse a la cultura escrita y matemática, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.
- b) Competencias para el manejo de la información. Se relaciona con: la búsqueda, evaluación y sistematización de información, el pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos; analizar, sintetizar y utilizar información; el conocimiento y manejo de distintas lógicas de construcción del conocimiento en diversas disciplinas y en los distintos ámbitos culturales. (p. 11 Plan de Estudios 2006)

Cabe señalar que aunque para fines de esta investigación solamente se retoman las dos competencias antes señaladas, las tres restantes son de igual importancia en el proceso educativo. Se retoma la competencia para el aprendizaje permanente y para el manejo de la información debido a que la investigación se centra en el desarrollo de habilidades de pensamiento en la asignatura de Ciencias 1 (Biología), es decir, en los procesos cognitivos que en la asignatura el alumno debe desarrollar, por lo que dichas competencias son las más relacionadas con estos procesos.

La RES propone una orientación constructivista en el aprendizaje de las ciencias ya que se enfoca en el desarrollo de aprendizajes duraderos y significativos gracias a los cuales el alumno es capaz de vincular lo que aprende a contextos reales, se pone especial atención en lograr que los alumnos sean activos y autónomos, capaces de procesar y transformar su conocimiento. Pretende desarrollar habilidades que han de servir al alumno para ser competente no sólo en su vida académica sino social, ya que las habilidades que se buscan desarrollar son de tipo intelectual y social, los saberes que adquiera el alumno en la escuela le posibilitarán participar de manera adecuada dentro de su sociedad.

Ante la revisión realizada en este apartado es notoria la importancia de la educación básica ya que es en ésta donde el alumno puede ser incentivado y orientado en su vocación hacia el estudio, y refiriéndonos en la enseñanza de

las ciencias en este nivel, no se pretende formar pequeños científicos, sino individuos con bases consistentes en tres disciplinas: Biología, Física y Química.

Sobre la base de este contexto y con la revisión realizada del Plan de Estudios 2006 y la Reforma a la Educación Secundaria en las áreas de Ciencias (Biología, Física y Química), se puede apreciar lo siguiente:

- En el aspecto metodológico promueve la enseñanza desde una perspectiva más cercana a la realidad de los alumnos y toma en cuenta sus intereses, se enseña a través de la realización de proyectos.
- Desde el punto de vista curricular, se muestra una nueva organización de las áreas por cursos: Ciencias I – Biología; Ciencias II - Física y Ciencias III – Química.
- Se estimula a los alumnos al desarrollo de las habilidades de observación de los fenómenos, tanto los de orden natural como los que están incorporados a la tecnología más común y que forman parte de la vida cotidiana.
- El trabajo experimental no sólo es en el laboratorio, sino también fuera de él.
- El maestro actúa como un facilitador mediante la formulación de preguntas en la iniciación de temas.
- No enfatizan lo abstracto o teórico.
- Aborda los contenidos de manera que el alumno pueda construir su conocimiento reconociendo que la ciencia no es un misterio o magia sino un proceso histórico – social.
- Fomenta el trabajo en equipo y promueve que el alumno se exprese correctamente en forma oral y escrita, dando importancia no sólo a aspectos cognitivos sino al desarrollo de habilidades sociales.

Ahora bien, para que estos cambios se realicen, es fundamental el papel que juega el docente en la revaloración de la enseñanza de la ciencia y en el mejoramiento de la calidad de la educación. El docente deberá prever que aunque los cursos de ciencia en la secundaria, presentan una nueva propuesta

de enseñanza, es finalmente él, quien concretará la propuesta y llevará a cabo los verdaderos cambios y avances en materia educativa.

Asimismo, es necesario contar con profesores bien preparados y actualizados, que sean lo suficientemente creativos para obtener mayor provecho del trabajo que se realice en cada curso. De no ser así, los programas planteados, pueden ser muy buenos, pero la realidad a la hora de aplicarlos, no. El maestro debe buscar explicar al alumno, el aspecto fundamental de las ciencias, de su constante desarrollo y que sus innovaciones son el esfuerzo de científicos que diariamente están haciendo sus aportaciones.

La Biología al igual que la Química y la Física, es una disciplina con componentes experimentales. La enseñanza experimental hace mucho más que apoyar o complementar los temas de un programa en cualquier materia científica, su papel relevante está en despertar y desarrollar la curiosidad de los alumnos, ayudándolos a aprender y a pensar críticamente. Es también un recurso disponible que junto con los métodos y sistemas productivos van a dar paso al desarrollo tecnológico.

Considerando la información realizada se reconoce que un curso teórico llevado de la mano de una enseñanza experimental persistente y creativa por parte de los alumnos, logrará poner de manifiesto todas las habilidades básicas que enseña la ciencia por sí misma.

En suma, se distingue la reorganización curricular que pretende fortalecer conocimientos y desarrollar habilidades intelectuales y sociales que llevarán a los alumnos a construir competencias básicas que les permitan estudiar con mayor profundidad los contenidos seleccionados, favorecer los aprendizajes más profundos y duraderos y desarrollar habilidades para el aprendizaje permanente. Ante esto, no puede dejarse de lado el desarrollo de estrategias en el aula que se centren en el proceso de construcción de conocimientos por parte de los alumnos que favorezcan la oportunidad de vincular los fenómenos de la vida cotidiana con sus intereses, especialmente en asignaturas de ciencias como la biología.

La Reforma a la Educación Secundaria propone el desarrollo de competencias y como parte importante de estas, el desarrollo de habilidades intelectuales o de pensamiento, apuesta por una enseñanza y aprendizaje estratégicos, por tal motivo conviene revisar en el siguiente apartado cómo es que se enseña y se aprende la ciencia, en especial cómo se propone la enseñanza de la asignatura que aquí se investiga Ciencias 1 (Biología).

1.3 ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Recordando que el objetivo final del currículo es el desarrollo de estudiantes independientes equipados con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para vivir en un medio en constante cambio, el docente debe aspirar a que los alumnos aprendan, y que lo hagan en el verdadero sentido que encierra el término aprender, como cambio de conducta –sea física, mental o social- y que tal cambio sea permanente. En el caso de la ciencia, esto se hace posible cuando el alumno escucha, ve y además experimenta. Ya que al llevar a la práctica algún experimento se cuestiona, reflexiona, e intenta dar respuesta para comprender y es lo que lo lleva a aprender, sin embargo el docente no debe limitarse a enseñar empleando sólo estos aspectos.

Izquierdo (1999) asienta que el aprendizaje es el objetivo fundamental de la educación. Por tanto, la enseñanza en cualquier área de conocimiento constituye una actividad diseñada para facilitar el aprendizaje. A pesar de esto la escuela secundaria se empeña en no facilitar el aprendizaje en sus alumnos.

En la enseñanza de las ciencias se debe poder articular el modo en que pensamos la ciencia con los procesos de enseñanza aprendizaje. Furman y Zysman (2001) al respecto señalan que para aprender ciencias no basta con hacer experimentos, es necesario que los estudiantes puedan reelaborar sus ideas, asumiendo un rol intelectualmente activo. Así, las investigaciones que se lleven a cabo en el aula deben estar en función de resolver problemas y desafíos que surjan del encuentro entre los intereses de los alumnos y los objetivos del currículo.

La ciencia, es un modo de conocer la realidad, lo que la caracteriza es fundamentalmente en este sentido, no es que se sabe, sino cómo lo sabemos. (Furman y Zysman 2001)

El ser humano es curioso desde siempre, le fascinan los fenómenos que suceden en su alrededor y le impresionan los cambios que ocurren en su organismo, intenta entenderlos y explicarlos, pero cuando trata de buscar explicaciones para lo que ocurre en su entorno, la realidad externa es juez último de sus ideas.

Furman y Zysman (2001) mencionan que en un intento por dar explicaciones podemos generar hipótesis y proponer múltiples causas de lo que vemos y experimentamos, pero esas explicaciones deben no sólo ser consistentes en su lógica interna, sino también coherentes con lo que observamos, y no sólo eso; nuestras explicaciones de la realidad deben poder convencer a otros para ser consideradas como ciertas.

Furman y Zysman (2001) indican que la ciencia tiene en este sentido, un fuerte componente de debate y si se le da una orientación de construcción social: ello implica que en la búsqueda de explicaciones se debe persuadir a otros de que los argumentos que se construyen son adecuados (es decir, consistentes internamente y contrastables empíricamente) y para lograr crear argumentos viables es necesario poner en juego habilidades de pensamiento; los autores mencionados, revelan que en nuestra necesidad de demostrar lo que se dice, trae una consecuencia interesante: en ciencia nada es verdadero solo porque alguien lo diga, sin importar su rango social o académico, sino justamente, porque puede ser demostrado. Para ambos autores, en ciencia no rige el principio de autoridad (un “porque yo creo que es así” o “porque a mí me gusta” no alcanza para defender una postura) y toda verdad es provisoria en tanto no sea refutada por datos que la contradigan.

Por tanto, las leyes científicas no son dadas una vez y para siempre: todas las explicaciones tienen algunos puntos débiles o casos que no son contemplados, dichas leyes pueden ser completadas o refutadas. El conocimiento científico abre siempre nuevas preguntas y corre la frontera entre lo conocido y lo no conocido.

Izquierdo (1999) puntualiza que la enseñanza de los conceptos de las ciencias naturales supone considerar que:

- No se aprenden conocimientos físicos a través de las explicaciones o, simplemente, observando la acción de otros;
- Se aprenden a partir de la acción directa de los alumnos sobre los objetos físicos y/o de la percepción de las reacciones inmediatas de la transformación de la materia, y a través de procesos de abstracción que realiza el sujeto.

Según Izquierdo (1999) el aprendizaje de cualquier área de conocimiento se refiere a la actividad mental por cuyo medio el alumno construye y utiliza conocimientos, actitudes, habilidades y hábitos, y desarrolla estas distintas capacidades de respuesta. El aprendizaje se presenta como un conjunto de transformaciones y como un proceso de cambio que es el resultado de nuevos logros, de ejercicios y de prácticas diversas, que le permiten al sujeto integrar medios de acción cada vez más eficientes y más elaborados en el marco de la auto-organización de su potencial cognitivo. El aprendizaje no apunta exclusivamente al entendimiento, sino que debe tener como objetivo la totalidad de la persona, abarcando sus dimensiones ideológicas, afectivas y motoras.

Para el autor ya mencionado el aprendizaje consiste en aumentar nuestro haber de recursos con los que nos disponemos a enfrentar los problemas que nos plantea la vida cultural y social. Para este autor los alumnos están aprendiendo ciencia cuando:

- ✓ Hacen observaciones directas sobre los hechos y los procesos.
- ✓ Consultan libros, revistas, diccionarios, etc., en búsqueda de hechos y aclaraciones; organizan ficheros y elaboran cuadros comparativos.
- ✓ Formulan dudas, plantean objeciones, discuten entre sí, comparan y verifican.
- ✓ Organizan y redactan informes.
- ✓ Responden a cuestionarios, procuran resolver problemas, identifican errores, etcétera.

En la enseñanza de las ciencias, debido a los cambios y progresos se deben plantear nuevos desafíos que logren un desarrollo y mejoramiento en la calidad de vida, por ello, la educación científica tiene un papel muy significativo en el desarrollo de habilidades de pensamiento, de competencias y actitudes que ayudarán a los alumnos a resolver problemas de la vida real, a procesar la información siempre en aumento con la que se enfrentarán, y tomar decisiones acertadas sobre cuestiones y problemas que puedan surgir de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Muchas veces se enseña en la escuela que los científicos investigan utilizando una serie de pasos que en su conjunto, se denominan el “método científico” y en el cual se incluye la observación, la formación de hipótesis, la contrastación empírica y la interpretación de los resultados que obtenemos, en ese orden; sin embargo no siempre es así, es verdad que se pueden incluir como parte de la investigación pero dicha lógica de descubrimiento está lejos de lo que se cree un científico hace en su trabajo cotidiano, ya que si se considera hasta ahora lo expuesto; la investigación científica no sigue un orden de pasos fijo, las hipótesis se replantean en todo momento sobre la base de los resultados que se van obteniendo, y las conclusiones constantemente se reelaboran según nuevos hallazgos que, a su vez; abren preguntas que llevan a nuevas investigaciones.

Apoyando la idea anterior y retomando a Furman y Zysman (2001), ambos autores señalan que en las escuelas “no se debe pretender en un primer momento que los estudiantes aprendan a hacer investigación científica real, pero sí que adquieran cierta noción, o que al menos conozcan la metodología del pensamiento que caracteriza a la ciencia, es necesario en un primer momento exponerlos a situaciones concretas a través del juego o cuestionarlos acerca de los cambios que ellos mismos experimentan como seres vivos, para que de esta manera la exploración y la experimentación se hagan presentes, es necesario hacerlos participar en el debate continuo de la ciencia”. (p. 12)

Para Furman y Zysman (2001) aprender ciencias implica por un lado, construir conocimiento sólido acorde con las explicaciones científicas del mundo y, por otro aprender a hacerse preguntas, diseñar experimentos e interpretar información. Los dos autores consideran que aprender ciencias implica indagar el mundo de modo metódico u ordenado, por ello hay que tener presente que en la escuela no se intenta generar nuevo conocimiento sino construir aprendizajes de cosas que ya se conocen o han sido descritas, que los alumnos han de asimilar conocimientos que han sido contruidos y validados previamente por científicos.

Siguiendo la idea anterior Furman y Zysman (2001) señalan que “una forma para que los alumnos asimilen la ciencia es que relacionen conceptos, entendidos como aquellos conocimientos científicamente validos; procedimientos, vinculados estrechamente con el modo de hacer de la ciencia y actitudes que contribuyan a formar el espíritu descubridor y curioso que propone la ciencia como forma de conocer el mundo”. (p. 16)

Ambos autores señalan que si se quiere que los alumnos aprendan la ciencia relacionando conceptos, una forma de hacerlo es a través de la resolución de problemas, entendiendo como problema cualquier situación que por lo novedosa, no puede ser explicada en función de los esquemas que se tienen. Cuando un alumno se enfrenta a un fenómeno que no puede explicar, o para cuya explicación no le alcanzan los conocimientos que posee, se abre la posibilidad de plantear estrategias diferentes para poder dar paso al cambio conceptual.

Según Furman y Zysman (2001) resolver un problema hace necesario poner en juego lo que se sabe, e incorporar nuevos elementos en función de resolver el desafío planteado, estos autores señalan que para resolver un problema se requiere de un trabajo intelectual de parte de los alumnos que va más allá del juego inicial y que requiere del alumno el empleo de diversas habilidades de pensamiento entre las cuales se pueden encontrar: la observación, la descripción, el predecir fenómenos, el interpretar evidencias entre muchas otras.

Enseñar ciencias contribuye a formar individuos críticos, capaces de comprender y cuestionar el mundo que los rodea. Izquierdo (1999) argumenta que la enseñanza no sólo implica la asimilación de contenidos, sino también el desarrollo de las capacidades y las actitudes personales de cada alumno.

Para Izquierdo (1999) “no se concibe como auténtica enseñanza aquella que omite desarrollar en los alumnos la capacidad de pensar, la expresión oral y escrita, la creatividad, el sentido crítico y la curiosidad intelectual”. (p. 141) Enseñar para el autor antes citado es, dirigir técnicamente el proceso de aprendizaje de los educandos. Es así como la enseñanza del profesor y el aprendizaje del alumno no se limitan a ser actividades paralelas, sino

correlativas y complementarias; expresan actividades de intercambio directamente entrelazadas con un propósito común.

Con lo expuesto hasta ahora se puede notar que en la educación básica es necesaria una enseñanza efectiva y significativa que pretenda crear un ambiente de aprendizaje activo en el cual intervengan las habilidades de pensamiento, un aprendizaje orientado a la indagación y en la cual se abandonen especialmente en los centros de secundaria, los cursos de ciencias panorámicos, en los que se intenta enseñar un poco de todo y se dé paso a una enseñanza orientada en el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Duschl (1990) sostiene que ante los cambios que ocurren en la sociedad, deben ser abandonados en la enseñanza los extensos programas por otros en los que se traten en profundidad algunos temas de ciencias seleccionados y que pueden ser relacionados con otros, ya que de esta manera se les permitirá a los estudiantes comprender mejor cómo se entretienen los conceptos de la ciencia en el conocimiento científico y al mismo tiempo el estudiante desarrollará habilidades cognitivas superiores.

Para mejorar los cursos de ciencias Duschl (1990) destaca que es necesario que los profesores tomen decisiones ya que acertadas o equivocadas, apropiadas o no, el profesor es el que toma cada día medidas relativas al diseño, la impartición y la evaluación de la instrucción. Para ser eficaz al tomar decisiones hay que tener en cuenta al alumno y el ambiente de aprendizaje. Si el profesor es capaz de seleccionar, secuenciar y llevar a la práctica clases de ciencias cuya programación refleje una priorización de los objetivos de contenido y de conocimiento, tiene tiempo para conseguir un aprendizaje significativo y para emplear estrategias cognitivas que conduzcan al alumno al aprendizaje y desarrollo de habilidades de pensamiento superior. Como consecuencia, los estudiantes comprenden que el conocimiento científico cambia, entienden que para ser comprendido es necesario emplear pautas de razonamiento de análisis y síntesis.

El autor citado considera que es evidente que ante los rápidos cambios del conocimiento científico la enseñanza de las ciencias tiene un reto: cómo cruzar un abismo entre lo que saben los expertos, pero no los profesores ni los

estudiantes y tratar en clase el conocimiento científico en términos de un conocimiento en desarrollo; todo lo anterior demanda de los docentes mantenerse al día sobre los cambios que ocurren en la ciencia.

Duschl (1990) apunta que si se quiere que los alumnos comprendan la ciencia como un conocimiento en desarrollo, es importante que los docentes transformen la idea que transmiten acerca de las teorías científicas, ya que si bien es cierto que las teorías son un elemento importante del conocimiento científico y desempeñan un papel central en las aulas no debe primar el interés por demostrar que estas teorías son una única explicación de algún hecho o una comprobación de algo que sucede, sino que éstas suponen tentativas de entender y explicar por qué algo ocurre o existe tal como es. Para que el alumno aprenda la ciencia es vital que en las aulas se cree un currículo de ciencias que aborde no sólo lo que la ciencia conoce, sino también cómo ha llegado a dicho conocimiento.

Con lo mencionado anteriormente el autor reconoce que es importante que la enseñanza de las ciencias no se considere dentro del aula como una verdad absoluta o con objetivos curriculares que pretendan proporcionar a los estudiantes la forma final del conocimiento científico ya que se pierde la posibilidad de que el alumno comprenda que la ciencia es el resultado de diversos cambios. Dentro del aula se debe promover como parte de la enseñanza de las ciencias el desarrollo de habilidades de pensamiento de tipo básicas y superiores.

La propuesta de trabajo que se implemente en el aula para enseñar ciencias, entonces, deberá considerar el empleo de estrategias que le permitan al alumno entender que se encuentra inmerso en un mundo en constante transformación, es decir; es necesaria una propuesta que invite al alumno a desarrollar sus habilidades de pensamiento para que actúe en su propio aprendizaje, que observe, hipotetice, compruebe, explique, reflexione en el momento que realiza alguna actividad en el aula, del mismo modo el docente ha de considerar que el alumno no debe desarrollar meramente habilidades básicas sino habilidades de tipo superior.

1.3.1 Enseñanza – Aprendizaje de Ciencias 1 (Biología)

El Programa de Ciencias 1 (Biología) se orienta a que los alumnos fortalezcan habilidades, valores, actitudes y conceptos básicos que les permitan:

- ✓ Identificar la ciencia como proceso histórico y social en actualización permanente, con alcances y limitaciones.
- ✓ Participar de manera activa e informada en la promoción de la salud con base a la autoestima y el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano.
- ✓ Valorar la importancia de establecer interacciones con el ambiente que favorezcan su aprovechamiento sustentable.
- ✓ Conocer más de los seres vivos, en términos de su unidad, diversidad y evolución.

(p.33 Programa de Ciencias 1 Biología)

El curso destaca el estudio de la vida, el ambiente, y la salud. En este contexto, se retoman los temas que aluden al conocimiento de los seres vivos, el cuidado del medio ambiente, el funcionamiento del cuerpo humano y la promoción de la salud. El curso plantea el estudio de la biodiversidad y los procesos vitales, y la relación que guardan con la salud y el ambiente y la calidad de vida. En el siguiente cuadro se representa la estructura del curso de manera resumida:

CUADRO 3 ORGANIZACIÓN POR BLOQUES DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA CIENCIAS 1 (BIOLOGIA)

BLOQUE I La biodiversidad: resultado de la evolución.	El primer bloque se plantea como una introducción a los contenidos de los bloques siguientes. Es decir, presenta un panorama general de los grandes aspectos que se desarrollarán durante el curso: los procesos vitales de nutrición, respiración y reproducción; las relaciones entre los seres vivos y su ambiente; la evolución de la vida y la relación entre la ciencia y la tecnología en el conocimiento de los seres vivos. En este sentido, el estudio de los temas debe brindar una visión general que sienta las bases para su profundización a lo largo de todo el curso. La comparación se aplica como habilidad esencial para
--	---

	<p>reconocer las semejanzas (unidad) y diferencias (diversidad) entre los seres vivos, teniendo como referente al ser humano. El tema de biodiversidad se trata con un fuerte componente actitudinal y valoral desde la perspectiva del desarrollo sustentable, al favorecer la reflexión en torno de la importancia de México como uno de los países con mayor riqueza biológica en el mundo y la necesidad de promover su conservación. En cuanto a la evolución, su estudio se retoma para avanzar en la delimitación de los conceptos de adaptación y selección natural, y se incorporan aspectos interculturales que destacan diversas perspectivas en que se elabora el conocimiento, lo que también aporta elementos para reflexionar en torno de la visión actual de la ciencia. Para destacar la relación entre la ciencia y la tecnología se toma como ejemplo relevante el desarrollo del microscopio y sus implicaciones en el conocimiento del mundo microscópico y su relación con la salud. El bloque se cierra con la realización de un proyecto que permite la integración y aplicación de lo aprendido, enfatizando el fortalecimiento de actitudes y procedimientos. En este punto debe tenerse presente que aunque en primaria los alumnos ya trabajaron con bloques de integración, esta será una primera experiencia en cuanto al desarrollo de un proyecto, lo que demanda un avance gradual y un acompañamiento docente muy cercano. A fin de abrir opciones para la definición de los proyectos, se sugieren varios temas que retoman algunos contenidos del bloque. Se recomienda enfatizar los procedimientos relacionados con el planteamiento de preguntas que justifiquen los proyectos elegidos, la organización de las actividades y estrategias para buscar respuestas mediante el trabajo colaborativo en los equipos.</p> <p>(p. 35 Programa de Ciencias 1 “Biología”)</p>
<p>BLOQUE II La Nutrición</p>	<p>El tema se aborda desde la perspectiva humana, teniendo en cuenta los estudios previos relacionados con la estructura, la función, los cuidados del aparato digestivo y la obtención de energía de los alimentos, enfatizando particularmente la relación entre dieta y salud. En este caso, con el fin de fortalecer la cultura de la prevención, se dan sugerencias para referir enfermedades que pueden ser de interés para los alumnos, como la bulimia, la anorexia y la obesidad. Asimismo, se promueve el reconocimiento del valor</p>

	<p>nutritivo de la comida mexicana con una perspectiva intercultural. Para analizar la diversidad en las estrategias de nutrición se considera una de las formas de interacción más evidente e interesante: la interacción depredador-presa, lo cual permite apreciar la base evolutiva de este proceso en términos de adaptación y selección natural. En cuanto al cuidado del ambiente, se promueve su valoración al reconocer la trascendencia del proceso de fotosíntesis en el intercambio de materia y energía, tanto para las plantas verdes como para otros organismos que integran las cadenas tróficas, incluyendo al ser humano. Por otra parte, se analizan los avances científicos y tecnológicos que han tenido impacto en la atención de una de las necesidades que tienen mayor relevancia para el ser humano: la producción de alimentos.</p> <p>Al final del bloque se plantea una serie de temas opcionales relacionados con los contenidos estudiados, que brindan la posibilidad de que los alumnos desarrollen proyectos orientados a la participación social. En este segundo espacio de integración se sugiere fortalecer los procedimientos trabajados en el primer proyecto y enfatizar las habilidades de los alumnos para plantear hipótesis, obtener y seleccionar información de diversos medios: impresos, audiovisuales o informáticos. (págs. 35 y 36 Programa de Ciencias 1 “Biología”)</p>
<p>BLOQUE III La Respiración</p>	<p>El estudio de la respiración se plantea a partir de la relación que tiene con la nutrición en cuanto a la obtención y el aprovechamiento de energía para el funcionamiento del organismo humano. El propósito central es identificar las tres fases que caracterizan la respiración pulmonar: la fase externa, que involucra el intercambio de gases; la fase interna, relacionada estrechamente con la circulación, y la fase celular sólo en sus aspectos generales.</p> <p>El tratamiento de los contenidos destaca la prevención de las enfermedades respiratorias más frecuentes, a partir de la identificación de sus causas, enfatizando particularmente los riesgos del consumo de tabaco.</p> <p>En cuanto al aspecto evolutivo, el estudio de la respiración se hace a partir de la comparación entre las diferentes estructuras respiratorias que poseen los seres vivos y su relación con los ambientes en donde habitan.</p>

	<p>Asimismo, se estudian las características generales de la respiración aerobia y de la respiración anaerobia, en términos de lo que se consume en el proceso, lo que se produce y los aspectos cualitativos de su eficiencia energética.</p> <p>En relación al ambiente, se retoma el estudio del ciclo del carbono para enfatizar la relación que se establece entre la respiración y la fotosíntesis, lo cual da contexto para promover la reflexión en torno a las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y sus efectos en la calidad de vida. Respecto a la tecnología, se revisan los avances trascendentes en la prevención y el tratamiento de las infecciones respiratorias.</p> <p>Las sugerencias para la elaboración de proyectos aluden a la participación social ante la contaminación ambiental, las revisiones históricas o la búsqueda de soluciones tecnológicas a problemas relacionados con el proceso de respiración. En este bloque los alumnos ya tendrán cierta experiencia en el trabajo con proyectos, por lo que se sugiere enfatizar el desarrollo de habilidades relacionadas con la sistematización y síntesis de información, así como en la organización de foros para compartir sus resultados con la comunidad escolar.</p> <p>(p. 36 Programa de Ciencia 1 “Biología”)</p>
<p>BLOQUE IV La Reproducción</p>	<p>El bloque da continuidad al estudio de la sexualidad humana que se aborda desde una perspectiva amplia que integra aspectos de equidad de género, vínculos afectivos, erotismo y reproductividad. Los contenidos se abordan en el marco de la salud sexual y reproductiva con el fin de fortalecer conocimientos, actitudes y valores que permitan a los alumnos fundamentar la toma de decisiones respecto al ejercicio de la sexualidad.</p> <p>Con base en lo anterior, en este bloque se enfatiza la importancia de la prevención, al estudiar las causas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual y el funcionamiento de los métodos anticonceptivos.</p> <p>En cuanto a la perspectiva evolutiva, se da continuidad a su estudio a partir de la comparación de algunas adaptaciones de los seres vivos relacionadas con mecanismos de reproducción sexual y asexual. El crecimiento de los seres vivos y la producción de gametos se relacionan respectivamente con la mitosis y la meiosis, sin entrar al desglose detallado de estos</p>

	<p>procesos de división celular. Con estas bases se aborda el tema de herencia biológica, destacando la relación entre fenotipo y genotipo. En el espacio de tecnología se promueve el manejo de información para participar en debates relacionados con la discusión de algunas de las implicaciones éticas y sociales derivadas de los avances en la manipulación genética.</p> <p>Para concluir, en este bloque se pretende que los alumnos vayan ganando autonomía en la elección, planeación y desarrollo de sus proyectos, considerando las experiencias del trabajo con los tres bloques anteriores. Además, se recomienda promover la autoevaluación y la coevaluación de los proyectos, es decir, motivar a los alumnos para que valoren el trabajo personal y el de los demás, mediante críticas constructivas ante los resultados obtenidos. Los temas sugeridos para el desarrollo de proyectos destacan la participación social y los problemas de tipo tecnológico; sin embargo, como en los otros bloques, el interés de los alumnos será determinante en la elección final.</p> <p>(págs. 36 y 37 Programa de Ciencias 1 “Biología”)</p>
<p>BLOQUE V Salud Ambiente y Calidad de Vida.</p>	<p>El desarrollo del último bloque implica un nivel de integración y aplicación más amplio, que permite hacer vinculaciones con otras asignaturas y abrir mayores oportunidades para la participación social. Para ello, los temas de los proyectos deberán reflejar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación problemática de interés para los alumnos y que pueda asociarse con el propósito del mejoramiento de la calidad de vida. Lo anterior en virtud de la estrecha relación que guarda la calidad de vida con la salud y las condiciones del ambiente, la alimentación, el afecto, la recreación, el descanso y la tranquilidad, entre otros aspectos. En este sentido, conviene favorecer el desarrollo de proyectos ciudadanos relacionados con la promoción de una cultura de la prevención, en el marco de la reducción del riesgo de enfermedades, accidentes y adicciones, el cuidado y la conservación del ambiente y la pérdida de biodiversidad.</p> <p>La prevención se inscribe como una forma de evitar que algo indeseable suceda, o bien de estar preparado, en caso de que ocurra, saber qué hacer para minimizar sus consecuencias. Esto se puede plantear con estrategias</p>

	<p>como la detección de riesgos en el hogar, la escuela, en espacios deportivos y recreativos, el trabajo y la comunidad, o imaginar el posible desenlace en escenarios de riesgo, para pasar después a proponer medidas elementales de precaución. Los alumnos podrán definir el nivel de acercamiento de los temas, pues las problemáticas de los proyectos pueden centrarse en aspectos centrados en los adolescentes, la familia, la comunidad o en situaciones de impacto mundial.</p> <p>El fortalecimiento de actitudes, habilidades y conocimientos deberá reflejar una mayor integración en términos de competencias congruentes con el perfil de egreso. El papel del docente se centrará en orientar a los alumnos para que encuentren oportunidades para ello. Así, los alumnos podrán plantearse preguntas y buscar respuestas, lo que favorece el aprendizaje permanente, y podrán incrementar el uso de lenguaje científico, de algunos instrumentos y de nuevas tecnologías de comunicación para manejar información. También podrán valorar su capacidad cognitiva y emocional en la atención de problemas y para manejar situaciones.</p> <p>Este bloque, en última instancia, representa uno de los espacios más importantes para que los alumnos avancen en la consolidación de las competencias para la vida y fundamenten las bases de su formación científica, la cual tendrá continuidad en los dos cursos siguientes. (págs. 37 y 38 Programa de Ciencias 1 “Biología”)</p>
--	--

Para abordar los contenidos antes descritos el programa de ciencias 1 (Biología) establece que se deben ofrecer diversas oportunidades para:

- Aprovechar los conocimientos adquiridos por los alumnos en cursos previos, fortalecerlos en un estudio más profundo.
- Fomentar una visión integral del funcionamiento del cuerpo humano al comparar y relacionar procesos ya estudiados, como son el crecimiento, y la circulación.
- Contextualizar el estudio de los contenidos con situaciones de la vida cotidiana y rebasar el ámbito escolar al relacionarlos con asuntos de interés y relevancia duradera para los alumnos, como los que se asocian

con los principales problemas de salud que pueden originarse o agravarse durante la adolescencia.

- Contribuir a que los alumnos construyan una base de conocimientos biológicos asociados con la evolución, la herencia y la ecología, que les permita seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

(p. 32 Programa de Ciencias 1 Biología)

En esta investigación para realizar la propuesta de intervención se retoma el Bloque II La Nutrición, específicamente el subtema 1.2 Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica, por lo que es pertinente en este momento establecer los propósitos y aprendizajes esperados en dicho subtema, los cuales se muestran a continuación:

CUADRO 4 DESCRIPCIÓN DEL SUBTEMA 1.2 DEL BLOQUE II NUTRICIÓN DEL PROGRAMA DE CIENCIAS 1 (BIOLOGÍA)

Bloque II Nutrición.	
Subtema: 1.2 Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada completa e higiénica.	
Propósitos del Bloque	Aprendizajes esperados del Subtema
<p>Que los alumnos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifiquen la importancia de la nutrición en la obtención de energía y en la conservación de la salud. 2. Comparen diversas formas de nutrición de los seres vivos y las relacionen con la adaptación. 3. Reconozcan la importancia de la tecnología en la producción de alimentos. 4. Relacionen el aprovechamiento de recursos alimentarios con la aplicación de medidas para el cuidado y la conservación ambiental. 5. Apliquen e integren habilidades, actitudes y valores durante el desarrollo de proyectos enfatizando el planteamiento de hipótesis, así como la obtención y selección de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los principales nutrimentos que aportan los grupos básicos de alimentos. • Identifica diversas opciones para combinar alimentos en dietas equilibradas, completas e higiénicas. • Manifiesta una actitud responsable en situaciones que involucran la toma de decisiones relacionadas con el consumo de alimentos para mantener una vida saludable.

En el Programa de Ciencias 1 (Biología), además del aprendizaje de conceptos y teorías biológicas, los jóvenes estudiantes pueden comprender mejor el papel de los distintos organismos en el planeta, reconocer la importancia de valorar cualquier forma de vida e investigar las causas y las posibles soluciones de los diversos problemas ambientales. La enseñanza de la biología en este sentido, les proporciona un conjunto de conocimientos que los acercan a una mejor comprensión del mundo que los rodea.

Hurd (1978) expresa que si la enseñanza de la biología ha de ser útil y significativa, entonces debe ser relevante a la vida cotidiana y en particular, a las necesidades tanto inmediatas como futuras de los estudiantes y de la sociedad. Pues sólo de esta manera los alumnos podrán vincular los contenidos del currículum con su vida diaria. Por esta razón, subraya que en las instituciones educativas se ha de proponer una educación de calidad en ciencia y tecnología la cual implica para los estudiantes adquirir más y mejores contenidos y, además, comprender la naturaleza de la ciencia, aprender a hacer ciencia, aproximarse a la tecnología precientífica y desarrollar un interés crítico por la actividad científica.

En el Programa de Ciencias 1 (Biología) se destaca que es fundamental observar, delimitar y definir problemas, revisar antecedentes, formular hipótesis, seleccionar variables, diseñar métodos y recursos de aplicación, experimentar, hacer tratamientos matemáticos y/o estadísticos de los datos, inferir y establecer conclusiones, todo esto permite que el alumno desarrolle sus habilidades de pensamiento y logre aprender.

Para Lafrancesco (2005) si se considera lo antes mencionado, en el proceso de aprendizaje, se logra un óptimo rendimiento y un desarrollo del juicio crítico y la creatividad en quien, por su propia actividad espontánea, interioriza la realidad y de ella extrae elementos relacionales que le permitan elaborar modelos cognoscitivos a través de los cuales podrá interpretar los fenómenos de tipo biológico y de esta manera se acercará a la razón de ser de las cosas, del por qué son así y no de otra manera.

Por tanto se considera que México necesita un adecuado desarrollo en sus futuras generaciones, el cual debe ir acompañado de una excelente educación de los procesos cognitivos; pues es a través de ellos que se construye el conocimiento y se buscan nuevas alternativas para responder a las necesidades socio-culturales de hoy día.

Desarrollar las aptitudes intelectivas no sólo en la enseñanza de la biología para Lafrancesco (2005) implica buscar las estrategias educacionales, pedagógicas y didácticas para desarrollar la estructura mental de los educandos, su potencial de aprendizaje, sus procesos de pensamiento, sus funciones cognitivas y sus habilidades mentales. Sin embargo, se debe reconocer que ésta tarea es la más descuidada en las instituciones educativas no sólo en la enseñanza de la biología, por la tendencia general de esperar que el alumno quiera aprender, tenga los métodos para hacerlo y aprenda sin sentido y sin desarrollarse cognitivamente.

Con este descuido la educación secundaria se enfrenta a un problema, pues las instituciones educativas han centrado sus esfuerzos en transmitir los conocimientos de las áreas, dejando de lado la construcción por parte de los alumnos de su propio conocimiento, descuidando los procesos mentales que deben desarrollarse para ello.

Por lo anterior en opinión de Lafrancesco (2005) en la educación básica se ha descuidado una enseñanza orientada al desarrollo mental de los educandos, de sus procesos de pensamiento y de su potencial de aprendizaje, además, señala que para desarrollar las competencias cognitivas básicas en el caso de la biología es de vital importancia se conozcan y comprendan los procesos a través de los cuales se desarrollan las habilidades mentales o de pensamiento. Estos procesos según el autor, para todo estudiante de biología con la finalidad de construir su conocimiento, son: la mecanización, concreción, configuración, abstracción, lógica y formalización; los cuales se desarrollan evolutivamente, de lo simple a lo complejo y se asocian a la edad y a la madurez mental.

- El proceso de mecanización demanda la realización de las siguientes tareas: almacenar información, retenerla, recordarla y evocarla.

- El proceso de concreción demanda la realización de las siguientes tareas: partir de las experiencias y las vivencias para elaborar imágenes mentales y organizar ideas, elaborar conceptos y tomar postura crítica frente a ellos. Esto implica describir, comparar, clasificar, delimitar, definir, criticar, interpretar.
- El proceso de configuración demanda la realización de las siguientes tareas: identificar elementos de una estructura conceptual, definir las funciones de estos elementos, establecer relaciones entre los elementos y con el todo dependiendo de las funciones de los mismos, organizar la estructura conceptual, encontrarle el sentido y el significado.
- El proceso de abstracción demanda la realización de las siguientes tareas: ir del todo a las partes y de las partes al todo, descomponer y recomponer, globalizar y particularizar, generalizar y especificar, deducir e inducir, analizar y sintetizar, concluir, explicar y argumentar
- El proceso lógico demanda la realización de las siguientes tareas: establecer relaciones causa-efecto, interpretar y argumentar el proceso implícito en esta relación causa-efecto, definir y plantear problemas, formular hipótesis, seleccionar y manipular variables, predecir resultados, prever conclusiones, proponer alternativas de solución provisionales o definitivas.
- El proceso de formalización demanda la realización de las siguientes tareas: experimentar la alternativa de solución propuesta; verificar, comprobar y demostrar que esta es viable, lógica y pertinente; justificar la necesidad de aplicar esta estrategia, aplicarla y con ella hacer adecuaciones, transferencias y transformaciones; ingeniar, crear, innovar e inventar.

Para Lafrancesco (2005) si estos procesos mentales se llevan a cabo al realizar estas tareas intelectivas, entonces se desarrollan habilidades de pensamiento crítico, reflexivo y creativo y el resultado de usar estos tipos de pensamiento es el de interpretar, argumentar y proponer: competencias cognitivas básicas que se busca desarrollar en las instituciones educativas.

Por lo tanto, lograr desarrollar estos procesos de la memoria y del pensamiento implica desarrollar las habilidades mentales y con ellas la capacidad intelectual en los educandos, para lo cual es necesario cambiar las prácticas pedagógicas y didácticas que hasta hace poco se venían implementando en las escuelas.

Lafrancesco (2005) menciona que el fin de la educación en cuanto a ciencias se refiere no es formar a las personas en la disposición de su mente sólo para memorizar, recordar, evocar y reproducir ideas; sino, por el contrario, para averiguar e investigar cuales son los mejores medios, actividades y procedimientos para el logro de sus propios objetivos. No se trata de educar para almacenar ideas, sino, por el contrario, formar la mente para generarlas.

Con lo antes mencionado queda definido en forma clara la necesidad de un cambio en el currículo el cual este centrado en educar para el pensar. Ya que casi en todas las instituciones, de cualquier nivel, es común manejar diseños instruccionales centrados en el desarrollo de programas académicos basados en contenidos y en estrategias pedagógicas que sólo aciertan a participar del proceso de enseñanza memorística y no del aprendizaje que ofrece mejores caminos al desarrollo del juicio crítico, la conceptualización, la creatividad, el discurso y la investigación.

Pozo y Gómez S/F (citados en Benlloch 2002) mencionan que para aprender ciencia hay que superar entre otras, algunas dificultades intrínsecas al sistema de representaciones que todos empleamos en la vida cotidiana y que impide asimilar fácilmente los conceptos, procedimientos y teorías de la ciencia.

El papel del enseñante de biología para ambos autores no será sino el de ayudar al alumno a desarrollar estrategias y sus propias capacidades intelectuales mediante la búsqueda en la realidad, de regularidades y coincidencias, de consecuencias previsibles o imprevisibles. Por tanto, se hace necesaria una continuidad: la atención a los procesos cognoscitivos del estudiante, es decir; su manera de comprender y aprender, no debería variar con el cambio de un profesor a otro, de un tipo de escuela a otro. Debería ser importante que dicha atención fuera metodológicamente compartido por los

profesores que aparecen y se alternan con los años en sus diferentes estilos didácticos, pero que podrían perseguir un mismo proyecto formativo.

Ante lo expuesto en este apartado se debe tener presente que el aprender Ciencias 1 (Biología) implica reconocer posibles incoherencias, tanto las debidas a la forma de “ver” el mundo como las debidas a la de conceptualarlo, además, para lograr que el alumno desarrolle sus habilidades de pensamiento y logre aprendizajes, es necesario que dentro del aula se le ofrezcan una serie de estrategias que lo conducirán a lo antes mencionado, por ello, es importante considerar revisar en el siguiente apartado algunas estrategias que pueden lograr el desarrollo de habilidades de pensamiento en ciencias.

1. 4 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO

Como se mencionó en el capítulo anterior ante la revaloración de la enseñanza de la Ciencia el docente debe prever que ante la nueva propuesta de enseñanza, es finalmente él, quien concreta la propuesta y la lleva a cabo, es él quien busca los verdaderos cambios y avances en materia educativa, por ello, es importante que a través de sus estrategias de enseñanza – aprendizaje relacione los contenidos con el mundo en el que el alumno se encuentra inmerso para que de esta manera los alumnos logren construir un conocimiento integrado.

Para Marco, Olivares, Usabiaga, Serrano y Gutiérrez (1987) una estrategia de enseñanza es “un conjunto de actividades con coherencia interna a realizar por el profesor y por los alumnos para conseguir algún efecto educativo”. (p.56)

El diseño de estrategias de enseñanza para las autoras antes mencionadas lleva consigo señalar:

- a) la actividad del profesor;
- b) la actividad de los alumnos;
- c) la organización del trabajo;
- d) el espacio;
- e) los materiales;
- f) el tiempo del desarrollo.

Para Nisbet y Shucksmit (1992) el término estrategia de enseñanza se utiliza para indicar un nivel superior al de las habilidades: las estrategias de enseñanza son los procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Las estrategias de enseñanza difieren de las habilidades en que tienen un propósito, son una secuencia de actividades y se modifican más fácilmente para adaptarse al contexto, mientras que las habilidades son más específicas y reflexivas.

Para Monereo (1994 citado en Sevillano (2005) y Schneider (2005) las estrategias de enseñanza - aprendizaje son procesos de toma de decisiones

(conscientes e intencionales) en las cuales se eligen y recuperan de manera coordinada, los conocimientos que se necesita para cumplimentar una determinada demanda y objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. Monereo (1994 citado en Sevillano (2005) apunta que las estrategias de enseñanza - aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan "tácticas de aprendizaje". En este caso las estrategias serían procedimientos o técnicas de aprendizaje.

La estrategia que utilice el docente para enseñar ciencias pero especialmente la biología va a influir en la manera en que el alumno construya su conocimiento respecto a la ciencia, como señala Osborne y Freyberg (1998) "de alguna manera la comunicación que el profesor hace de sus ideas sobre los fenómenos, entra en nuestro cerebro, pero entra de otra forma. Pasa a convertirse en una idea del alumno, pero hasta cierto punto esa idea no es la misma para el profesor". (p.21) Los alumnos construyen un conocimiento a partir de lo que el profesor les va diciendo, mientras el profesor habla sobre el mundo de la teoría los alumnos tratan de relacionarlo con el mundo real, es decir con sus propias experiencias.

Considerando el enfoque constructivista que plantean el Plan 2006 y la Reforma a la Educación Secundaria el docente ha de utilizar una estrategia de enseñanza que permita a los alumnos participar más en todas las tareas requeridas en la asignatura para que de ésta manera puedan aprender la ciencia, reflexionándola, analizándola y haciéndola.

Maruny (1989 citado en Díaz 1999), apoya la idea de que es necesaria una estrategia de enseñar que no sólo proporcione información, sino ayude a aprender, y para ello es necesario que el docente posea un buen conocimiento, de sus alumnos: cuáles son sus ideas previas, qué son capaces de aprender en un momento determinado, su estilo de aprendizaje, los motivos intrínsecos y extrínsecos que los animan o desalientan, sus hábitos de trabajo, las actitudes y valores que manifiestan frente al estudio concreto de cada tema, etcétera.

Por tanto se considera que la estrategia de enseñanza que elija el profesor para su enseñanza en ciencias no debe ofrecer una interacción unidireccional, sino interactiva, en la que el manejo de la relación con el alumno y de los alumnos entre sí, forme parte de la calidad de la docencia misma.

La ayuda del docente al alumno en su proceso de construcción del conocimiento no es sencilla ya que ésta no implica un mero cambio en la cantidad de ayuda sino en ocasiones debe apoyar los procesos de atención o de memoria de los alumnos, y en otras ocasiones el profesor debe intervenir en aspectos motivacionales y afectivos o incluso en las estrategias o procedimientos que le permitan manejar correctamente la información. Onrubia (1993 citado en Díaz 1999) plantea que para que la ayuda que brinda el docente a los alumnos sea eficaz, es necesario que se cubran dos características:

- a) Que el profesor tome en cuenta el conocimiento de partida del alumno, y
- b) que provoque desafíos y retos abordables que cuestionen y modifiquen dicho conocimiento.

Díaz (1999) señala que uno de los roles más importantes que cubre el docente en cuanto a la enseñanza de la ciencia se refiere es favorecer en el educando el desarrollo y mantenimiento de una serie de estrategias cognitivas a través de situaciones de experiencia interpersonal instruccional, para apoyar esta idea Rogoff y Gardner (1984 citados en Díaz 1999) señalan que el mecanismo central a través del cual el docente propicia el aprendizaje científico en los alumnos es lo que se llama transferencia de responsabilidad, que significa el nivel de responsabilidad para lograr una meta o propósito, el cual se deposita en un inicio casi totalmente en el docente, quien de manera gradual va cediendo o traspasando dicha responsabilidad al alumno, hasta que logra un dominio pleno e independiente. Es por esto que no puede prescribirse desde fuera “el método” de enseñanza que debe seguir el profesor; no hay una vía única para promover el aprendizaje de las ciencias, y es necesario que el docente, mediante un proceso de reflexión sobre el contexto y características de su clase, decida qué es conveniente hacer en cada caso, considerando:

- Las características, carencias y conocimientos previos de sus alumnos.
- La tarea de aprendizaje a realizar.
- Los contenidos y materiales de estudio.
- Las intencionalidades u objetivos perseguidos.
- La infraestructura y facilidades existentes.
- El sentido de la actividad educativa y su valor real en la formación del alumno.

Coll (1990 citado en Díaz 1999) señala, “el profesor en sus estrategias gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas, pero esto sólo es posible porque el alumno, con sus reacciones, indica constantemente al profesor sus necesidades y su comprensión de la situación”. (p. 50) De este modo en la interacción educativa no solo hay un apoyo del profesor al alumno, sino que ambos llevan a la acción de manera conjunta la enseñanza y el aprendizaje en un proceso en el cual participan de manera guiada.

Para Coll (1990 citado en Díaz 1999) una estrategia que ha de ser considerada por los profesores en la enseñanza de las ciencias es relacionar lo nuevo con lo ya conocido, ya que de esta manera el alumno podrá relacionar los conocimientos que construye en el interior del aula con el mundo exterior, con lo que podrán ampliar su conocimiento de ese mundo y darle un nuevo sentido.

La relevancia de lo que los alumnos hacen en el aula para su vida diaria, sus ideas y las relaciones humanas, es algo importante, sin embargo cabe señalar que la relevancia no es siempre sólo cuestión de relacionar lo que se les esté enseñando con los fenómenos cotidianos.

Desde el punto de vista de Wittrock (1997 citado en Osborne y Freyberg 1998) las estrategias que utiliza el profesor en la enseñanza de las ciencias debe contemplar desarrollar un aprendizaje comprensivo, es decir, que permita generar y construir activamente significados, por sí mismos a partir de experiencias sensoriales, por ejemplo, cosas que ven, sonidos, pero especialmente cosas que experimentan. Este autor afirma que el conocimiento

se adquiere no por la internalización de algo externo que es dado, sino construyéndolo desde dentro.

Por otro lado González (2003) revela que “la experimentación es necesaria, genera y fomenta actitudes de creatividad. Ya que enriquece la experiencia personal del alumno, proporciona solidez y realidad a la ciencia adquirida, desarrolla la iniciativa del alumno, agudiza su sentido crítico, adquiere una mayor habilidad manual y sentido de interpretación de medidas y se logra una mayor retención de conocimientos”. (p. 150)

Según el manual de la UNESCO S/F (citado en González 2003) para la enseñanza de las ciencias se indican algunas normas sobre experiencias, entre ellas, las siguientes:

- Las experiencias deben realizarse de modo que obliguen a los alumnos a reflexionar.
- Han de seguir las distintas fases de la experiencia con espíritu crítico para lograr que los resultados obtenidos sean indudables.
- Las enseñanzas deducidas de una experimentación deben poder aplicarse al mayor número posible de situaciones y problemas de la vida ordinaria.

Para Wittrock (1994 citado en Osborne y Freyberg 1998) las estrategias que se utilicen en el aprendizaje de ciencias han de permitir un aprendizaje en el que el alumno construya o genere significados, según este modelo de aprendizaje:

- El almacén de memoria del alumno y sus estrategias de procesamiento interaccionan con la información sensorial disponible que produce el entorno, y lo hacen seleccionando activamente algunos de esos datos e ignorando otros. En una clase de ciencias los alumnos solo entenderán algo si seleccionan y atienden a determinados aspectos que ven y oyen, e ignoraran los demás.
- El alumno que aprende genera vínculos entre la información y aquellas partes de su memoria que son consideradas relevantes para él. Cabe señalar que el maestro debe ser capaz de detectar cuando el alumno

realiza una relación incorrecta entre la nueva información y la existente en la memoria.

- El alumno que aprende es capaz de extraer información del almacén de su memoria y usarla para construir activamente significado a partir del dato sensorial.
- El alumno que aprende puede contrastar, analizar, reflexionar y comprender la información que recibe como estímulo logrando crear significados contruidos con la memoria y la experiencia sensorial.
- El que aprende sabe como grabo su construcción en su memoria.

Una vez revisado el significado de estrategia y lo que consideran los autores para ser tomado en cuenta sobre las estrategias en la enseñanza de las ciencias y después de realizar una revisión bibliográfica sobre las propuestas que realizan autores tales como: Shari Tishman, David Perkins, Jay Eileen respecto a lo que se requiere en el aula de todo profesor que pretende enseñar a aprender en una cultura del pensamiento; lo propuesto por Margarita Sánchez en el aprendizaje para el desarrollo de habilidades de pensamiento; lo sugerido por Raymond Nickerson, David Perkins y Edward Smith sobre los aspectos de la aptitud intelectual en la enseñanza; las reflexiones que hace Sandra Schneider acerca del desarrollo de habilidades de pensamiento y lo indicado por Ignacio Montenegro en cuanto al aprendizaje y desarrollo de las competencias, se considera que las estrategias cognitivas propuestas por Montenegro son las más convenientes para ser retomadas en ésta investigación ya que el autor, realiza su propuesta a partir de los siguientes autores: David Perkins, Edward Smith, Tina Blythe, Thomas Hardy, Richard Jackson, todos enfocados en el aprendizaje, el pensamiento y la cognición, éstos autores se centran en la idea de la orientación pedagógica de la enseñanza hacia la comprensión de los contenidos, dicha orientación exige de los alumnos la puesta en práctica de habilidades cognitivas, igualmente, la propuesta de Montenegro es coincidente con la búsqueda del desarrollo de habilidades de pensamiento para lo cual propone estrategias cognitivas orientadas a la comprensión y a la aplicación conceptual, mismas que propone para ser consideradas en la enseñanza de las ciencias.

1.4.1 Estrategias Cognitivas

Para Montenegro (2003) la cognición es entendida como procesamiento de representaciones mentales, cuyo objeto es la consolidación de conocimiento. Las estrategias cognitivas organizan los procesos de razonamiento facilitando la estructuración, y mejorando la eficiencia en el aprendizaje. Teniendo en cuenta que el conocimiento puede ser conceptual o procedimental, las estrategias cognitivas se orientan hacia la comprensión o aplicación de conceptos. El desarrollo intelectual depende en buena medida de la claridad con que se manejan los conceptos lo cual es necesario para su aplicación. La comprensión y la aplicación no son categorías dicotómicas para éste autor, son dos dimensiones interdependientes que desde el punto de vista metodológico conviene separar para entenderlas mejor, pero que en la práctica depende una de otra: la comprensión determina en buena parte la aplicación y ésta consolida a aquella.

1.4.1.1 Estrategias orientadas a la comprensión.

Perkins (1995 citado en Montenegro 2003) señala que comprender es la capacidad de pensar y actuar de manera flexible frente al conocimiento que se posee. Las metas de comprensión son concebidas como grandes propósitos que actúan a manera de hilos conductores para mantener el interés y la motivación del estudiante. Los desempeños de comprensión son aquellas acciones del estudiante a través de las cuales demuestra su comprensión sobre un tema o problema. Para Blythe (1998 citado en Montenegro 2003) mediante la valoración continua, el estudiante identifica su nivel de comprensión y recibe retroalimentación permanente del docente.

Señalado lo anterior se puede decir que la comprensión se dirige, al entendimiento de los conceptos, los cuales son elaboraciones mentales, producto de la cognición, retomando a Montenegro (2003) el concepto es un sistema, entendido como un conjunto de elementos con su correspondiente conjunto de relaciones, que mantiene a su vez relaciones con otros sistemas: el concepto es un sistema representacional abierto. Entonces se considera que para comprender un concepto se necesita delimitar el campo de la realidad al

cual hace referencia, es decir, es necesario identificar sus elementos y sus atributos o propiedades y encontrar sus relaciones con otros conceptos.

Los estudiantes prioritariamente en las asignaturas de ciencias se ven confrontados con la comprensión de algunos conceptos que llegan a ser considerados básicos, y la comprensión que logren de estos depende en gran medida su éxito en el dominio de cualquier campo de conocimiento. Montenegro (2003) señala que ante la necesidad de desarrollar en los alumnos la comprensión es necesario que el currículo considere llevar a cabo estrategias orientadas hacia la comprensión, que se describen en seguida:

❖ *Observación y análisis de hechos*

Para Montenegro (2003) se habla de la observación como una puerta de entrada al “método científico”. La observación es la base de la percepción, es un acto consiente para captar información selectiva, la cual se interpreta a la luz de la experiencia previa o del estado de conocimiento. El mismo autor señala que una buena observación surge de una intención cognitiva: adquirir información acerca de algo o comprender determinado hecho o fenómeno, el buen observador entonces capta una visión general de lo observado, discrimina sus componentes, identifica relaciones y luego vuelve a percibir una integridad enriquecida. Para lograr aplicar esta estrategia debe existir algún motivo que justifique la actividad de observar, de lo contrario, es difícil derivar aprendizaje.

❖ *Diseño y desarrollo de experimentos*

Normalmente en las escuelas, en las asignaturas de ciencias los profesores entregan una guía de experimentos para que sea desarrollada. Al repetirse de manera reiterativa esta práctica, los estudiantes llegan a formarse la idea de que al preparar cada experimento es como si estuvieran preparando recetas, por lo que pierden interés por conocer. Se considera que está no es la intención educativa, según Montenegro (2003) señala que el experimento bien llevado, sirve para que los estudiantes desarrollen su pensamiento hipotético deductivo. Armar un experimento es intentar predecir resultados que luego se prueban mediante la variación sistémica de condiciones de control, lo que suele denominarse “control de variables”. Experimentar no es lo mismo que ensayar:

el ensayar surge de la improvisación; el experimento es un análisis cuidadoso de hechos y teorías. Los experimentos surgen de la comparación entre los supuestos teóricos y los supuestos hechos en un campo determinado de la realidad.

Montenegro (2003) refiere que lo ideal es que los estudiantes aprendan a diseñar sus propios experimentos y esto es posible si se sigue un proceso gradual de preparación en dos etapas previas:

- Primero, el profesor desarrolla experimentos clásicos expuestos en libros o manuales.
- Segundo, el profesor crea sus propios experimentos elaborando la guía.

Una vez que el profesor tenga un dominio de los procesos experimentales, se vuelve competente para orientar a los estudiantes. Los experimentos realizados por los estudiantes, pueden surgir a partir de preguntas planteadas por el profesor o por ellos mismos. El proceso de experimentación Según Montenegro (2003) puede seguir diversos caminos, según el objeto de experimentación, el nivel de desarrollo de los estudiantes y los estilos propios del profesor. Algunas fases consideradas convenientes para llevar a cabo un experimento son: observación y análisis de hechos, fundamentación teórica, formulación del problema, planteamiento de hipótesis, contrastación empírica y conclusiones.

❖ *Representación de conocimiento*

Leahey y Harris (1998 citados en Montenegro 2003), señalan que el conocimiento es una representación de la realidad y dichas representaciones pueden ser de naturaleza analógica o analítica. Las representaciones analógicas guardan cierta semejanza con el objeto representado; se configuran como imágenes, mapas, modelos físicos, gráficas, bocetos. Las representaciones analíticas son totalmente abstractas, no guardan relación analógica con el objeto representado. En buena parte, el lenguaje articulado es un sistema representacional de naturaleza abstracta.

Ambos autores mencionan que en principio, el conocimiento es representación mental: sin embargo, se pone en evidencia cuando se aplica o cuando se comunica. En este caso, la representación también se concibe como el conjunto de formas que el ser humano utiliza para expresar su conocimiento. Se habla entonces de representación medial, porque el pensamiento requiere de medios para hacerse comprensible. Por ello la representación medial, es quizás la principal estrategia orientada hacia la comprensión: sólo se puede evidenciar que se comprende algo cuando se enuncia, cuando se explica, cuando se comunica o se aplica. El valor de la representación como estrategia cognitiva estriba en que, para llevarla a cabo se necesita un trabajo organizativo.

Con lo antes mencionado se considera que el conocimiento requiere organización de las representaciones, que los conceptos son categorías organizadas referidas a una realidad, igualmente organizada. Por esta razón el uso de esta estrategia suele ser eficaz para generar procesos de abstracción.

Montenegro (2003) establece que debido a que la representación mental se efectúa principalmente en imágenes y en palabras; estos elementos del pensamiento, también constituyen las dos formas básicas de representación medial. Usamos imágenes para expresar y representar conocimiento; como puede ser el dibujo, la pintura, la escultura, el grabado, entre otras. El lenguaje natural es el principal medio de representación de conocimiento, hablar y escribir son operaciones vitales que indican del hablante o del que escribe, conocimiento de aquello a lo que se refiere.

Entre la imagen y la palabra existe una gama de formas combinadas; por lo tanto, tenemos tres grandes categorías representacionales: *representaciones centradas en la imagen*, *representaciones centradas en la palabra* y *representaciones combinadas*; las cuales son explicadas a continuación.

Las *representaciones centradas en la imagen* sirven para representar objetos, bien sean considerados de manera aislada o ubicados dentro de un contexto. A nivel pedagógico, se utilizan de manera preferentemente en los primeros grados debido a la riqueza perceptiva y las grandes analogías con la realidad que se quiere representar. Los medios de representación centrados en

la imagen tienen un valor pedagógico bastante alto porque contienen grandes volúmenes de información organizada, requieren del razonamiento espacial, generan agrado y una sensación de competencia en quien los realiza. (Montenegro 2003)

Según Montenegro (2003) para orientar a los estudiantes a representar su conocimiento mediante imágenes, conviene realizar una inducción en la cual se muestre el reto y se despierte el interés; después, realizar procesos de observación y análisis, luego la representación en sí, posteriormente la explicación verbal o escrita de lo representado y finalmente una valoración en la cual se identifiquen los aciertos y limitaciones.

Siguiendo al autor ya mencionado las *representaciones centradas en la palabra* se concentran como su nombre lo dice en la palabra pensándola como la forma en que se concreta el lenguaje natural. La palabra para Montenegro (2003), es una categoría de mayor abstracción que la imagen y por lo tanto implica una economía mental: basta una secuencia de pocos fonemas para representar algo que en imagen sería demasiado excesivo; por ejemplo, la palabra “universo”, cuatro sílabas son suficientes para representar todo cuanto existe.

La palabra como medio de representación puede ser escrita o hablada. Durante todo el proceso educativo siempre será necesario que los estudiantes expresen con palabras, sus percepciones, sus sensaciones, sus experiencias, sus conceptos, sus sentimientos, sus actitudes y acciones. Conviene primero desarrollar la oralidad y después la escritura.

Montenegro (2003) establece que como estrategia orientada a la comprensión, en el uso de la palabra existen niveles de complejidad cognitiva. Se diferencian, entonces, fases como la descripción, la narración, la explicación, la argumentación y la proposición y cada una consiste en lo siguiente:

- Descripción: en el nivel más elemental de la palabra hablada se encuentra la descripción, la cual se puede considerar como una analogía de la imagen. Mediante la descripción se expresa la escritura y las

características de cualquier objeto. Se reconocen sus componentes principales y las relaciones que guardan unos con otros; se identifican sus propiedades físicas como forma, tamaño, color y apariencia. También se enuncian las relaciones de ubicación frente a otros objetos que se hallan en el mismo contexto.

- **Narración:** sirve para enunciar una cadena de hechos o sucesos, es el medio preferente para expresar los procesos. La forma más elemental de llevar a cabo una narración es siguiendo un orden cronológico, esto es presentar los eventos con la misma secuencia con que han sucedido. Sin embargo, la mayoría de sucesos implica diferentes líneas de acción que ocurren de manera simultánea. En este tipo de proceso puede describirse, primero una línea de acción y luego las otras. O también presentar los hechos que ocurren de manera simultánea, así pertenezcan a diferentes líneas de acción. La narración se enriquece con elementos descriptivos de los objetos o personas que interactúan.
- **Explicación:** mediante ésta, se exponen los componentes y las relaciones de un tema determinado; integra descripción y narración con el énfasis que demande la naturaleza del objeto de conocimiento tratado. Sin embargo, la explicación incluye una relación de conceptos, superando en abstracción los dos niveles antes mencionados.
- **Argumentación:** es una serie de razonamientos encadenados para demostrar una teoría o tesis. Se requiere de un mayor nivel de abstracción y se usa un razonamiento con énfasis deductivo. Se puede utilizar como recurso la explicación; sin embargo, su característica central es la forma como se enlazan las diferentes proposiciones para demostrar otra de mayor jerarquía.
- **Proposición:** en este nivel se plantean problemas y se presentan soluciones. En un comienzo, para el estudiante es más fácil resolver problemas planteados por otros, en una segunda fase puede, incluso, plantear y resolver problemas por sí mismo. El planteamiento y solución de problemas requiere el manejo de la argumentación y de un conocimiento profundo de la realidad a la cual se refiere.

Las anteriores formas de usar la palabra escrita o hablada van ganando complejidad, cada nivel implica a los anteriores. En la vida corriente se usan de manera combinada. Sin embargo, con fines didácticos, el autor recomienda separarlas e ir practicándolas poco a poco como ya se sugirieron.

Las *representaciones combinadas* integran texto e imagen, en grados variables de proporción. Su valor pedagógico estriba como Montenegro (2003) manifiesta en que a través de ellas es posible, establecer una estructura básica a partir de la cual se organizan conceptos. En estas formas existe una riqueza simbólica que sirve de puente para referirse a la realidad representada. Entre las representaciones combinadas que usualmente se emplean en la enseñanza podemos encontrar: los mapas, los planos, las tablas y los esquemas.

- Los esquemas, cuadros y tablas denotan una idea pueden ser usados para clasificar datos, representar categorías taxonómicas o señalar grandes cantidades de información clasificada.
- Los mapas son de naturaleza analógica, es decir, guardan analogías o parecidos con aquello que representan, los mapas conceptuales son de mucha utilidad pedagógica ya que permiten establecer un balance entre los procesos de análisis y síntesis, permiten establecer una estructura por medio de la cual, realizamos los procesos de comprensión.
- Los planos se usan preferentemente para representar la distribución del espacio por lo que son empleados con mayor frecuencia en áreas relacionadas con tecnología, informática e ingeniería.

❖ *La lectura*

La lectura es una de las principales estrategias utilizadas en el proceso de aprendizaje. Montenegro (2003) apunta que buena parte de las actividades pedagógicas se basan en la comprensión de textos de diversa índole. Los estudiantes leen para adquirir información sobre un tema nuevo, para realizar composiciones o ensayos, para complementar las explicaciones del profesor, para desarrollar talleres de aplicación conceptual, leen historietas e investigaciones o cualquier otro género literario.

Sin embargo no todos los alumnos practican la lectura como actividad lúdica, que genere placer y motivación, más bien se lee por compromiso o para acreditar las materias. Se considera que buena parte de los estudiantes leen porque “les toca”; porque “deben” presentar un ensayo o porque “tienen” que realizar alguna tarea.

Señalado lo anterior, un trabajo importante para el docente, es contagiar a sus estudiantes del gusto por la lectura. Contagiar en el sentido de prender, hacer ajeno lo propio o compartir; lograr que los estudiantes se den cuenta que a los maestros les gusta leer. Para lograr que los alumnos se interesen por la lectura es necesario que los profesores busquen formas para inducir a los alumnos a los textos; pueden hacer comentarios que susciten interés, presentar hechos sorprendentes y dejar otros en suspenso, y sugerir “averiguar lo que sigue”; se pueden plantear interrogantes y a la vez entregar referencias sobre libros que traten los temas de la interrogante con amplitud o profundidad.

Según Montenegro (2003) la mejor forma de inducir al alumno en la lectura ocurre cuando el profesor lee con los alumnos en clase. Mientras los estudiantes leen, el profesor puede apoyarles en el proceso. El apoyo al proceso, puede hacerlo de manera personalizada retomando, durante algunos minutos, la lectura que lleva el estudiante, explicando algunas expresiones y haciendo comentarios breves. Los profesores deben evitar solicitar informes demasiado generales o resúmenes o respuestas a cuestionarios bastante extensos ya que esto logra que los alumnos vean en la lectura una actividad tediosa.

Siguiendo al autor antes mencionado, las actividades de post – lectura deben cumplir tres funciones básicas: ofrecer retroalimentación al estudiante, fortalecer la motivación por la lectura y favorecer la cognición. Esto último según el autor, se logra efectuando un balance de qué se aprendió de la experiencia lectora. Por estar estrechamente ligada con el conocimiento, es que los docentes deben preocuparse por la comprensión lectora.

La comprensión lectora se puede definir como el manejo flexible del conocimiento derivado de la lectura; está asociada al grado de concentración con que se lee; al nivel de motivación, a la pertinencia y utilidad de lo leído.

Montenegro (2003) reconoce que para incrementar la comprensión lectora de los textos que leen los estudiantes es necesario realizar actividades previas, luego una lectura estructural, seguida de una lectura detallada y finalmente, actividades de conceptualización y aplicación. Las actividades previas tienen como fin despertar el interés por la lectura estructural, seleccionar y disponer de los textos. La lectura estructural es necesaria para establecer un esquema previo, el cual sirve como elemento organizador, a partir del cual se va edificando todo el campo temático. No es necesario leer todo el texto para tener una idea de su estructura. Una vez realizada una exploración se puede hacer una primera representación del conocimiento generado en un esquema, tabla o listado de ideas. Cumplida esta fase viene la lectura secuencial para completar el cuadro general del tema. La comprensión se incrementa si se apoya con algunos recursos como el subrayado de ideas claves, y con breves resúmenes o esquemas de las partes que se van leyendo. Finalmente viene una fase de reconstrucción y extrapolación del texto leído. La reconstrucción es la apropiación conceptual de su estructura, para lo cual se utiliza cualquier medio de representación para captar las ideas principales, secundarias y la relación entre ellas. Mediante la extrapolación se utilizan los conceptos derivados de la lectura para relacionarlos con diversas temáticas de estudio, con otros textos o aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana.

❖ *Las exposiciones*

El trabajo pedagógico tiene un soporte en las exposiciones realizadas por el profesor. La actividad de enseñar, está asociada a la de explicar. Para Montenegro (2003) la actividad de exponer puede ser considerada necesaria dentro de un proceso de aprendizaje, por que el estudiante requiere que alguien le presente una visión general de las cosas y además, le solucione una duda muy particular. Las exposiciones deben poseer una calidad, estructura temática, dinamismo del expositor y facilidad para interactuar con el público, un uso apropiado del lenguaje y medios o materiales educativos de apoyo.

Para los estudiantes según el autor antes mencionado, las exposiciones constituyen oportunidades para que profundicen sobre un tema o problema de su interés. La exposición realizada por los estudiantes, tiene un valor

pedagógico mayor o menor, dependiendo de cómo se haga, de cómo el profesor oriente estas exposiciones, lo cual puede hacer de manera metódica y no limitarse a un simple “distribuidor de temas”.

Montenegro (2003) sugiere que el proceso de exposición recorra niveles de dificultad. Primero, conviene animar a los estudiantes para que presenten explicaciones breves, preferiblemente de temas ya tratados por el profesor. Segundo, lograr que el estudiante acepte previamente su voluntad de ser expositor. Por último el profesor ha de procurar que los estudiantes expongan en tiempos diferentes, ya que cuando los exponentes son varios en una clase, cada estudiante se preocupa por su propia exposición lo que impide que los alumnos vean en las exposiciones una oportunidad por aprender.

1.4.1.2 Estrategias orientadas a la aplicación conceptual.

Este tipo de estrategias pone énfasis en el desarrollo de postulados teóricos a situaciones prácticas. Entre las estrategias orientadas a la aplicación de conceptos destacan las siguientes:

❖ *Estudio de casos*

El estudio de casos consiste en seleccionar un hecho de interés y analizarlo para derivar aprendizajes. Se consideran casos tan sencillos como la caída libre de un cuerpo hasta otros tan complejos. Según Montenegro (2003) el estudio de un caso permite mirar sus aspectos desde puntos de vista diferentes, aplicando campos diversos del conocimiento humano. Un caso se tipifica como un hecho real, pertinente e interesante, susceptible de ser identificado, estudiado y presentado al análisis, en el cual afloran implicaciones de diversa índole, por ejemplo, en el campo científico, tecnológico, social, económico, etc.

Siguiendo al autor retomado, en términos metodológicos el caso se puede caracterizar por etapas relacionadas con la selección, reconstrucción, exposición, análisis y extrapolación. Como criterios de selección se pueden tener en cuenta la novedad, el nivel de interés que suscite, el grado de afectación (positiva o negativa) a la comunidad escolar o a la sociedad en general, y su pertinencia con el currículo. Una vez seleccionado el caso, se

procede a su reconstrucción, para lo cual se recoge la información correspondiente. Ésta, cuando se trata de un hecho próximo, se puede obtener mediante observación directa o diálogo. La reconstrucción permite identificar los hechos relevantes y las relaciones entre los mismos. Una vez reconstruido se realiza la exposición ante el grupo de estudiantes, se analizan sus causas, sus consecuencias y se establecen relaciones con los factores circunstanciales. Esta fase de análisis brinda la oportunidad para aplicar y dilucidar diferentes conceptos, los cuales se integran en el contexto de la situación. Finalmente, la extrapolación permite simular nuevas condiciones o escenarios buscando generalizaciones que pueden ser útiles en la vida cotidiana de los estudiantes.

❖ *Planteamiento y solución de problemas*

Montenegro (2003) sostiene que la vida de cada persona se puede entender como una continua solución de problemas. Si la educación prepara a los alumnos para la vida, lo mejor es orientarla para aprender a resolver los problemas que surgen a lo largo de la existencia.

De acuerdo con Rossell y Norving (s/f citados en Montenegro 2003), un problema se puede concebir como una meta con su correspondiente conjunto de pasos para alcanzarla. Plantear un problema significa describir el estado actual del sistema y el estado ideal, el que se desea alcanzar. La solución consiste en encontrar la secuencia adecuada de acciones para transformar el sistema de un estado a otro. Para ello se requieren procesos de búsqueda y de valoración. Desde un interés pedagógico, conviene aprender a describir los estados del sistema y a encontrar la mejor solución posible, esto es la secuencia de acciones que mejor asegure la meta final o el estado ideal. El problema lleva asociado el cómo: el conjunto de etapas que transforma la situación.

Tan importante como la solución es el planteamiento de un problema; el cual se inicia con el estudio de la situación. El proceso de solución puede llevarse a cabo de diversas maneras. Desde el punto de vista de Köhler (1972 citado en Montenegro 2003), la solución de un problema está asociada a la comprensión o al descubrimiento de relaciones inherentes a la situación en la

cual se halla inmerso. En los problemas cotidianos estas relaciones pueden estar presentes, solo basta expresarlas, para resolverlas. En cambio, en los problemas científicos, las relaciones se hallan ocultas al investigador, entonces, éste tiene que reestructurar la situación para hacer que emerjan las nuevas relaciones por las cuales se indaga.

Desde una perspectiva cognitiva, Gagné (1992 citada en Montenegro 2003) sugiere un modelo de solución en tres etapas: representación, transferencia y evaluación. La representación es la expresión del problema en algún tipo de formato gráfico, esto implica la comprensión del mismo, incluyendo la descripción del contexto, los elementos del problema y las relaciones entre ellos. La transferencia consiste en la aplicación de conceptos para encontrar la solución adecuada. Mediante la evaluación se prueba que la solución encontrada es acertada.

❖ *Diseño y desarrollo de proyectos*

Diseñar y desarrollar un proyecto implica competencia en el más alto grado porque en él se integra el conocimiento conceptual y procedimental. Todas las estrategias expuestas anteriormente se pueden implementar en proyectos, Montenegro (2003) refiere que en la realización de proyectos se pretende tener contacto permanente con la realidad, y sobre todo, transformarla.

Un proyecto es el proceso mediante el cual se transforma de manera intencional una realidad. En esencia para Maldonado (1977 citado en Montenegro 2003) surge de un problema y se orienta a la consecución de logros. Los proyectos implican tres procesos básicos: diseño, desarrollo y evaluación. El diseño parte con el planteamiento del problema, lo cual, sugiere un proceso cuidadoso, ya considerado anteriormente. Incluye también la definición de metas o logros esperados, y la secuencia de actividades, las cuales conviene expresar con cronogramas y recursos. En esta etapa es necesario entender que, todo proyecto es finito, tanto en sus alcances, en la población beneficiada, en el tiempo empleado y en los recursos utilizados. Para facilitar este trabajo de planeación existen diversos formatos. Lo importante, es tener claro que el diseño se hace con el fin de prever los resultados, y de organizar y controlar su ejecución.

Una vez diseñado el proyecto, se inicia el proceso de desarrollo siguiendo la secuencia de actividades definida en el cronograma. Cada actividad es ejecutada bajo la dirección de la persona o equipo responsable al igual que el tiempo y haciendo uso de los recursos previstos. La evaluación se realiza de manera permanente y simultánea con la ejecución de las actividades; en cada una de ellas se valora la forma como se desarrolló, el grado de participación, responsabilidad y el logro alcanzado. Culminada la fase de desarrollo, conviene realizar una evaluación global para apreciar el conjunto y valorar qué tanta correspondencia hubo entre lo planeado y lo ejecutado, cuál fue el nivel de logro en cada una de las metas, y en especial, cuál fue el impacto sobre la población objeto.

Cabe señalar que los procesos de diseño, desarrollo y evaluación de proyectos requieren un cuidadoso trabajo de liderazgo, dirección, organización y participación de docentes y estudiantes.

CAPÍTULO 2 MÉTODO

2.1 TIPO DE DISEÑO

El diseño de la investigación es cuasiexperimental pretest - posttest con un solo grupo, ya que se trabajó con un grupo experimental al cual se le aplicó una evaluación inicial (pretest), un programa de intervención y finalmente una evaluación final (posttest).

2.2 HIPÓTESIS Y VARIABLES

Según Hernández, Fernández y Bautista (2003) una hipótesis es aquella formulación que se apoya en un sistema de conocimientos organizados y que establece una relación entre dos o más variables para explicar y predecir en la medida de lo posible los fenómenos de interés.

H_{inv.}: El aprendizaje de los alumnos (dado por el número de aciertos obtenidos) se incrementa después de la aplicación de un taller, dirigido al desarrollo de habilidades del pensamiento en la asignatura de ciencias 1 (Biología) .

H_o: El aprendizaje de los alumnos (dado por el número de aciertos obtenidos) no incrementa después de la aplicación de un taller, dirigido al desarrollo de habilidades del pensamiento en la asignatura de ciencias 1 (Biología).

Una variable puede definirse según Hernández (2003) como una propiedad que puede variar (adquiriendo diversos valores) y dicha variación es susceptible a medirse. La variable siempre se aplica al grupo u objetos que se investigan, los cuales adquieren distintos valores en función de la variable estudiada.

Siguiendo la definición propuesta el término variable se relaciona con algo que puede adquirir más de un valor, estas pueden ser dependientes e independientes.

Una variable dependiente es aquella que es producida o inducida por la variable independiente, en esta investigación la **variable dependiente** será el aprendizaje.

Una variable independiente es aquella que explica, condiciona o determina el cambio de valores de la variable dependiente, en esta investigación la **variable independiente** serán las habilidades del pensamiento.

2.3 PARTICIPANTES

32 Alumnos de primer grado de secundaria que cursan la asignatura de ciencias 1 (Biología) del turno matutino.

2.4 ESCENARIO

Escuela Secundaria Diurna 206 Roberto Koch ubicada en calle Benito Juárez S/N Colonia. San Francisco Culhuacán Delegación Iztapalapa

2.5 INSTRUMENTOS

2.5.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN CIENCIAS 1 (BIOLOGÍA)

En la presente investigación se retomaron como parte del instrumento 20 reactivos sugeridos en *El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) 2003 y 2006* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) específicamente aquellos dirigidos en el área de ciencias 1 (Biología).

Debido a que el instrumento “Habilidades de pensamiento en Ciencias 1 (Biología)” (Ver ANEXO1) de ésta investigación fue elaborado con algunos reactivos de la prueba PISA del área de ciencias específicamente aquellas relacionadas con la Biología, conviene establecer las características de dicha prueba.

El estudio de PISA se basa en dos conceptos clave: alfabetización y competencia. Para PISA el concepto de alfabetización se refiere a la formación que concede a los estudiantes un bagaje intelectual suficiente para afrontar los retos de la vida real abarcando conocimientos y habilidades necesarias para una participación social plena. El concepto de competencia según PISA 2003 y

2006 hace referencia a un sistema de acción complejo que abarca las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos no cognitivos, como la motivación, valores y emociones. Es decir, la competencia según PISA es la capacidad para poner en práctica de manera integrada habilidades, conocimientos y actitudes para enfrentar y resolver problemas y situaciones.

Se puede entender de manera sencilla con el siguiente cuadro

CUADRO 5 COMPONENTES DE LAS COMPETENCIAS



Los reactivos de la prueba están diseñados con el objetivo de identificar la existencia de ciertas capacidades y habilidades complejas necesarias para la vida. En el área de la competencia científica la prueba incluye conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia.

PISA divide la competencia científica en las siguientes tres sub-competencias:

- ❖ *Identificar asuntos o temas científicos.* Implica reconocer los asuntos que es posible investigar científicamente. Identificar palabras clave para buscar información científica. Reconocer los rasgos fundamentales de una investigación científica.

- ❖ *Explicar científicamente los fenómenos.* Requiere de aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones. Describir o interpretar los fenómenos científicamente y predecir cambios. Identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.
- ❖ *Usar la evidencia científica.* Que incluye interpretar evidencia, sacar conclusiones y comunicarlas. Identificar hipótesis, la evidencia y los razonamientos que subyacen a las conclusiones. Reconocer las implicaciones sociales desarrollos científicos y tecnológicos.

Las habilidades que los estudiantes deben emplear al realizar la evaluación en la competencia científica están dadas por seis niveles, cada nivel describe las habilidades de pensamiento que se requieren, como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 6 NIVELES DE COMPETENCIA EN CIENCIAS

Nivel	Lo que los estudiantes pueden hacer normalmente en cada nivel de la escala científica.
6	Los estudiantes identifican, explican y aplican, de manera consistente, el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y explicaciones, y utilizar la evidencia de estas fuentes para justificar la toma de decisiones. Demuestran clara y consistentemente un pensamiento y razonamiento científicos avanzados, y demuestran la voluntad de utilizar su entendimiento científico a favor de soluciones a problemas científicos y tecnológicos poco comunes para ellos. Los estudiantes en este nivel utilizan el conocimiento científico y desarrollan argumentos a favor de recomendaciones y decisiones para resolver situaciones personales, sociales o globales.
5	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones, y pueden comparar, seleccionar y evaluar la evidencia científica adecuada para responder a circunstancias específicas de la vida. Construyen explicaciones basadas en la evidencia y

	argumentos basados en evidencias y argumentos que surgen del análisis crítico.
4	Los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología. Seleccionan e integran explicaciones de diferentes disciplinas de ciencia o tecnología y vinculan estas explicaciones directamente con los aspectos de la vida cotidiana. Los estudiantes reflexionan sobre sus acciones y comunican sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científica.
3	Los estudiantes identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos. Pueden seleccionar hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación. Los estudiantes interpretan y utilizan conceptos de distintas disciplinas y lo aplican directamente. Desarrollan breves comunicados refiriendo hechos y toman decisiones basadas en el conocimiento científico.
2	Los estudiantes tienen conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas. Son capaces de razonar directamente e interpretar literalmente los resultados de una investigación científica o la resolución de un problema tecnológico.
1	Los estudiantes tienen un conocimiento científico tan limitado que sólo se puede aplicar a pocas situaciones que conoce. Dan explicaciones científicas obvias y parten de evidencia explícita.

(PISA 2006 en México. Pág 91)

Los tres primeros niveles corresponden a habilidades de pensamiento de orden básico, centrados principalmente en el manejo literal de la información, la comprensión y aplicación de conocimientos. Los tres niveles restantes corresponden a habilidades de pensamiento de orden superior, centrados principalmente en el manejo del análisis y síntesis.

Los reactivos de ciencias en PISA se organizan en tres dimensiones: procesos, contenido y contexto o situación. Los procesos se refieren a las habilidades, tareas o actividades que necesitan ser empleadas o realizadas al momento de la evaluación. El contenido que hace referencia al conocimiento

que los estudiantes requieren en los reactivos. El contexto que hace referencia a las circunstancias de aplicación relevantes

En el área de ciencias, PISA 2003 - 2006 señala que en las tres dimensiones se requiere lo siguiente:

CUADRO 7 DIMENSIONES DEL DOMINIO DE CIENCIAS EN PISA

DIMENSIONES	ASPECTOS
<p>Procesos</p> <p>Estos procesos conllevan el conocimiento de la ciencia, así como los procesos cognitivos involucrados en abordar una pregunta o un tema.</p>	<p>Se espera que los estudiantes demuestren las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir, explicar y predecir fenómenos científicos. • Comprender la investigación científica. • Interpretar las evidencias y conclusiones científicas.
<p>Contenido</p> <p>El contenido de ciencias está expresado en términos de ideas integradoras. Los estudiantes requieren dominar una serie de conceptos clave.</p>	<p>Se incluyen conceptos de diferentes disciplinas, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física • Química • Ciencias biológicas • Ciencias de la Tierra y el espacio.
<p>Contexto o situación</p> <p>El contexto de ciencias comprende áreas de aplicación que suscitan temas que los ciudadanos necesitan comprender.</p>	<p>La evaluación de las ciencias de PISA se agrupan en tres áreas de aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias de la vida y la salud • Ciencias de la Tierra y el ambiente • Ciencias en la tecnología

(PISA para docentes 2005. La evaluación como oportunidad de aprendizaje p.24)

En el caso de la dimensión procesos PISA 2003 establece una descripción sobre lo que se requiere en cada tarea a realizar como muestra el siguiente cuadro:

CUADRO 8 DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN PROCESOS

Procesos	El estudiante debe...
Describir, explicar y predecir fenómenos científicos.	Demostrar su comprensión a través de la aplicación a una situación dada del conocimiento científico. Debe ser capaz de describir o explicar los fenómenos y predecir los cambios y, en algunos casos, reconocer o identificar las descripciones, explicaciones o predicciones que resulten pertinentes.
Comprender la naturaleza de la investigación científica.	Mostrar habilidad para reconocer y comunicar preguntas que pueden ser investigadas científicamente, así como identificar lo que forma parte de tales investigaciones. Abarcar la capacidad de identificación o el reconocimiento de los hechos involucrados en una investigación científica; por ejemplo: los datos que deben compararse, las variables que deben ser modificadas o controladas, la información adicional necesaria o las acciones que deben realizarse para poder recopilar los datos relevantes.
Interpretar las evidencias y conclusiones científicas.	Darle sentido a los hallazgos científicos de modo que se puedan probar afirmaciones o conclusiones. Tener la capacidad para evaluar la información científica y la obtención de conclusiones basadas en pruebas científicas, y su posterior comunicación. Tener habilidad para elegir una conclusión alternativa en relación con las evidencias disponibles y comunicarlas, dar argumentos a favor o en contra de una conclusión dada a través de los datos proporcionados, identificar los supuestos de los que se ha partido para llegar a una conclusión o reflexionar sobre las implicaciones sociales de las conclusiones científicas.

(PISA para docentes 2005. La evaluación como oportunidad de aprendizaje)

Los reactivos de PISA se encuentran organizados en bloques que siguen un patrón común, un texto a leer, el planteamiento de un problema, posteriormente se presentan varias preguntas que parten de la misma información; algunas son sencillas, pero en cada bloque el grado de dificultad de las preguntas aumenta exigiendo que se pongan a prueba el manejo de diversas habilidades.

En cada unidad se pueden integrar entre tres y cinco reactivos de diferente formato. Los formatos de los reactivos según PISA 2003 y 2006 pueden ser los siguientes:

- **Opción múltiple** (en PISA éste formato incluye cuatro opciones de respuesta)
- **Opción múltiple compleja** (es un formato que incluye diferentes oraciones a las que el estudiante debe responder eligiendo entre otras opciones tales como: sí/no, acuerdo/desacuerdo, falso/verdadero).
- **Respuesta breve o corta.**
- **Respuesta abierta construida.**

Siguiendo lo establecido por PISA 2003 y 2006, cada reactivo requiere dos minutos máximos en promedio para resolverse, en tanto que cada unidad debe ser resuelta en un máximo de diez minutos. De acuerdo con PISA 2003 y 2006, el proceso de codificación o calificación involucra tres tipos de créditos para asignar a una respuesta dada:

- ✓ *Crédito total*, para respuestas completamente aceptables. Corresponde al puntaje más alto.
- ✓ *Crédito parcial*, para respuestas que incumplen con la totalidad de los elementos para ser aceptables, pero sí tienen alguno de ellos.
- ✓ *Sin crédito*, para las respuestas no aceptables.

PISA señala que para calificar los reactivos aplicados a los alumnos se deben asignar unidades enteras. La asignación de puntos se regirá por los siguientes esquemas, según el formato del reactivo:

CUADRO 9 ESQUEMA PARA REACTIVOS CERRADOS

Formato de reactivo	Puntos para asignar	
	Respuesta correcta	Respuesta incorrecta
Opción múltiple	1 punto	0 puntos
Respuesta breve o corta	1 punto	0 puntos
Opción múltiple compleja	1 punto	0 puntos

(PISA para docentes 2005. La evaluación como oportunidad de aprendizaje p.28)

CUADRO 10 ESQUEMA PARA REACTIVOS ABIERTOS

Formato de reactivo	Puntos para asignar		
	Respuesta correcta	Respuesta parcialmente correcta	Respuesta incorrecta
Respuesta abierta construida	2 puntos	1 punto	0 puntos

(PISA para docentes 2005. La evaluación como oportunidad de aprendizaje p.28)

Una vez descrita la revisión general de la prueba, en esta investigación, el instrumento tiene como objetivo conocer las habilidades de pensamiento de alumnos de secundaria que cursan la asignatura de ciencias 1 (biología) antes y después de la aplicación de un taller dirigido al desarrollo de habilidades del pensamiento. Para lograr lo mencionado anteriormente, se retoman 20 reactivos de la prueba PISA, dichos reactivos se organizan en nueve unidades:

- Unidad: Diario de Semmelweis
- Unidad: Filtros solares
- Unidad: Cultivos genéticamente modificados
- Unidad: Efecto invernadero
- Unidad: Mary Montagu

- Unidad: Apta para beber
- Unidad: La viruela del ratón
- Unidad: Fumar tabaco
- Unidad: Detengan a ese germen

Cada una de las unidades antes mencionadas siguen el mismo patrón de PISA un texto a leer, el planteamiento de un problema, posteriormente se presentan varias preguntas que parten de la misma información.

Los reactivos contenidos en el instrumento contemplan seis niveles que se organizan de la siguiente manera: seis reactivos de nivel 1, cuatro reactivos de nivel 2, tres reactivos de nivel 3, tres reactivos de nivel 4, dos reactivos de nivel 5 y dos reactivos de nivel 6.

Las preguntas de nivel uno son la 4,8 12, 15, 18 y 19; las preguntas del nivel dos son la 9, 13,14 y 17; las preguntas del nivel tres son la 5, 10 y 11; las preguntas de nivel 4 son los reactivos 2, 3 y 16; las preguntas del nivel cinco son la 1 y 6; finalmente las preguntas de nivel seis son la 7 y 20.

Los reactivos son cerrados y abiertos, en el caso de nuestro instrumento quedan organizados de la siguiente manera:

CUADRO 11 ESQUEMA DE REACTIVOS CERRADOS DEL INSTRUMENTO HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN CIENCIAS1

Formato de reactivo	Puntos para asignar		Preguntas correspondientes a cada rubro
	Respuesta correcta	Respuesta incorrecta	
Opción múltiple	1 punto	0 puntos	2, 3,4, 8, 9, 12, 15, 16, 17, 18, 19
Respuesta breve o corta	1 punto	0 puntos	10, 13, 14
Opción múltiple compleja	1 punto	0 puntos	

**CUADRO 12 ESQUEMA DE REACTIVOS ABIERTOS DEL
INSTRUMENTO HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN CIENCIAS 1**

Formato de reactivo	Puntos para asignar			Preguntas correspondientes en cada rubro
	Respuesta correcta	Respuesta parcialmente correcta	Respuesta incorrecta	
Respuesta abierta construida	2 puntos	1 punto	0 puntos	1, 5, 6, 7, 11, 20

Para evaluar los veinte reactivos del instrumento “Habilidades de Pensamiento en Ciencias 1” se proponen los siguientes criterios de evaluación señalados por PISA.

2.5.1.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO.

UNIDAD: DIARIO DE SEMMELWEIS

PREGUNTA 1

2 PUNTOS: Respuestas que hacen referencia a la diferencia entre el número de muertes (por cada 100 partos) en ambas salas.

1 PUNTO: Respuestas que hacen referencia al hecho de que los terremotos no suceden con tanta frecuencia.

-Respuestas que hacen referencia al hecho de que los terremotos también afectan a las personas que están fuera de las salas.

-Respuestas que hacen referencia a la idea de que cuando suceden los terremotos, los hombres no sufren de fiebre puerperal.

0 PUNTOS: Respuestas que afirman (sólo) que los terremotos no pueden causar fiebre.

-Respuestas que afirman (sólo) que la fiebre tiene otra causa (adecuada o inadecuada).

-Respuestas que son una combinación de las dos anteriores.

-Otras respuestas

UNIDAD: FILTROS SOLARES

PREGUNTA 2

1 PUNTO: Respuesta correcta D: Ambos el aceite mineral y el óxido de zinc son sustancias de control.

0 PUNTOS: Cualquier otra respuesta

PREGUNTA 3

1 PUNTO: Respuesta correcta B: Para que las gotas tuvieran e mismo grosor.

0 PUNTOS: Cualquier otra respuesta

UNIDAD: CULTIVOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

PREGUNTA 4

1 PUNTO: Respuesta correcta D: Para incluir distintas condiciones de crecimiento para el maíz.

0 PUNTOS: Cualquier otra respuesta

UNIDAD: EFECTO INVERNADERO

PREGUNTA 5

2 PUNTOS: Se refiere al incremento de ambos (promedio) temperatura y emisión de dióxido de carbono.

- A medida que aumentaron las emisiones aumentó la temperatura.
- Ambos gráficos muestran un aumento.
- Porque en 1910 los dos gráficos empezaron a aumentar.
- La temperatura está subiendo a medida que se emite el CO₂.
- La línea de información en los gráficos aumentan a la vez.

- Todo está aumentando.
- A más emisión de CO₂, la temperatura es más alta.

1 PUNTO: Menciona (en términos generales) una relación positiva entre la temperatura y la emisión de dióxido de carbono.

[Nota: Este código pretende considerar terminología usada por los estudiantes tales como “relación positiva”, “forma similar” o “directamente proporcional”.

Aunque los siguientes ejemplos de respuestas no son estrictamente correctos, muestran un entendimiento suficiente para dar este crédito.]

- La cantidad de CO₂ y la temperatura promedio de la Tierra es directamente proporcional.
- Tienen una forma similar indicando una relación.

Sin puntaje

0 PUNTOS: Se refiere al aumento de la temperatura (promedio) o la emisión de dióxido de carbono.

- La temperatura ha subido.
- El CO₂ está aumentando.
- Muestra un cambio dramático en las temperaturas.

Código 02: Se refiere a la temperatura y las emisiones de dióxido de carbono sin estar claro sobre la naturaleza de cualquier relación.

- Las emisiones de dióxido de carbono (gráfico 1) tienen un efecto en el alza de temperatura de la tierra (gráfico 2).
- El dióxido de carbono es la causa principal del aumento de temperatura de la Tierra.

Otras respuestas.

- La emisión de dióxido de carbono está aumentando considerablemente más que el promedio de la temperatura de la Tierra [Nota: Esta respuesta es incorrecta porque considera que el grado en que la emisión de CO₂ y la temperatura están aumentando es la respuesta, y no el hecho que ambas estén aumentando.
- El aumento del CO₂ a través de los años se debe al aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre.

- La manera en que el gráfico sube.
- Hay un aumento.

PREGUNTA 6

2 PUNTOS: Menciona una parte en particular de los gráficos donde ambas curvas no están descendiendo o ascendiendo y proporciona la explicación correspondiente.

- De 1900–1910 (aproximadamente) el CO₂ estaba aumentando, mientras la temperatura estaba bajando.
- De 1980–1983 el dióxido de carbono bajó y la temperatura subió.
- La temperatura en los 1800 es casi la misma pero el primer gráfico mantiene un alza.
- Entre 1950 y 1980 la temperatura no aumentó pero el CO₂ si lo hizo.
- Desde 1940 hasta 1975 la temperatura permanece casi igual pero la emisión de dióxido de carbono muestra un drástico aumento.
- En 1940 la temperatura es mucho más alta que en 1920 y presenta emisiones similares de dióxido de carbono.

1 PUNTO: Menciona un periodo correcto, sin ninguna explicación.

- 1930–1933.
- Antes de 1910.

Menciona sólo un año particular (no un período de tiempo), con una explicación aceptable

- En 1980 las emisiones bajaron pero la temperatura todavía siguió subiendo o da un ejemplo que no apoya la conclusión de Andrés pero comete un error al mencionar el período. (Nota: Debería haber evidencia de este error- por ejemplo, en el gráfico se marca un área que claramente indica una respuesta correcta y posteriormente se comete un error al transferir esta información al texto)
- Entre 1950 y 1960 la temperatura disminuyó y la emisión de dióxido de carbono aumentó

Menciona las diferencias entre las dos curvas, sin mencionar un periodo específico.

- En algunos lugares la temperatura se eleva aun si la emisión disminuye.
- Antes hubo poca emisión pero alta temperatura.

- Cuando hay un aumento estable en el gráfico 1, no hay un aumento en el gráfico 2, éste permanece constante [Nota: permanece constante “en general”.]
- Porque al principio la temperatura era todavía alta mientras el dióxido de carbono era muy bajo._

Se refiere a una irregularidad en uno de los gráficos.

- Es aproximadamente en 1910, cuando la temperatura había descendido y esto duró un cierto periodo de tiempo.
- En el segundo gráfico en 1910 hay una disminución en la temperatura de la atmósfera de la tierra justo antes de 1910.

Señala diferencias entre los gráficos, pero su explicación es insuficiente.

- En la década de 1940 el calor fue muy alto pero el dióxido de carbono fue muy bajo

[Nota: La explicación no es suficiente, pero la diferencia que señala es clara.]

0 PUNTOS: Menciona una irregularidad en una curva sin referirse específicamente a los dos gráficos.

- Sube y baja un poco.
- Bajó en 1930.

Se refiere a un periodo o año definido no muy claramente sin ninguna explicación.

- La parte media.
- 1910.

Otras respuestas.

- En 1940 la temperatura promedio aumentó, pero no lo hizo la emisión de dióxido de carbono.
- Alrededor de 1910 la temperatura ha aumentado pero no la emisión.

Código 9: Omitida

PREGUNTA 7

2 PUNTOS: Da un factor que se refiere a la energía/radiación que viene del Sol.

El calor del sol y quizá la posición cambiante de la Tierra

- La energía reflejada desde la Tierra. [Se asume que por “Tierra” el alumno quiere indicar superficie terrestre.]

1 PUNTO: Da un factor que se refiere a un componente natural o un contaminante potencial

- Vapor de agua en el aire
- Las nubes
- Las cosas como las erupciones volcánicas
- La contaminación atmosférica (gases, combustible)
- La cantidad de gases eliminados
- CFC's
- El número de autos
- El ozono (como un componente de aire) [Nota: para las referencias a la disminución, use 0 PUNTOS]

0 PUNTOS: Se refiere a una causa que influye en la concentración del dióxido de carbono.

- Deforestación.
- La cantidad de CO₂ que se ha liberado.
- Los combustibles fósiles.

Otras respuestas: Menciona un factor no específico.

- Los fertilizantes.
- Los aerosoles.
- Las condiciones atmosféricas. (Como ha estado el clima)

Otros factores incorrectos u otras respuestas incorrectas

UNIDAD: MARY MONTAGU

PREGUNTA 8

1 PUNTO: Respuesta correcta B. Enfermedades causadas por virus, como la polio.

0 PUNTOS: Cualquier otra respuesta

PREGUNTA 9

1 PUNTO: Respuesta correcta B: El organismo crea anticuerpos que matan estas bacterias antes de multiplicarse.

0 PUNTOS: Cualquier otra respuesta

PREGUNTA 10

1 PUNTO: Respuestas que mencionan que la gente muy joven y/o los ancianos tienen sistemas inmunes más débiles que otras personas, o algo similar.

La razón (razones) dadas deben referirse a gente joven o anciana en particular-no a todo el mundo en general. Además, la respuesta debe indicar, directa o indirectamente, que estas personas tienen sistemas inmunes más débiles que otras personas-no solo que son, en términos generales, "más débiles".

- Los jóvenes y viejos no pueden combatir la enfermedad tan bien como los demás.
- Es más probable que les dé gripe.
- Si les da gripe, los efectos son peores para ellos.
- Porque los organismos de los niños pequeños y de los ancianos son más débiles.
- Las personas viejas se enferman más fácilmente.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

- Para que no les dé gripe.
- Son más débiles.
- Necesitan ayuda para combatir la gripe.

UNIDAD: APTA PARA BEBER

PREGUNTA 11

2 PUNTOS: Respuestas que mencionen el proceso de filtrado de las aguas subterráneas a través del terreno.

- Al atravesar las capas de arena y polvo, el agua se limpia.
- Se ha filtrado de forma natural.
- Porque el agua que se introduce en la tierra es tamizada por las rocas y la arena.

1 PUNTO: Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas se encuentran encapsuladas y, por tanto, protegidas de una potencial contaminación; o bien, que las aguas superficiales se contaminan con más facilidad.

- Las aguas subterráneas se encuentran bajo tierra y, por tanto, la contaminación del aire no puede ensuciarlas.
- Porque las aguas subterráneas no están al descubierto, sino situadas debajo de algo.
- Los lagos y los ríos pueden estar contaminados por el aire y porque la gente se baña en ellos, y por eso no están limpios.
- Porque los lagos y los ríos están contaminados por las personas y los animales.

- Otras respuestas correctas.

- Las aguas subterráneas son aguas que contienen pocos nutrientes para las bacterias y por eso estas no pueden sobrevivir en ellas.
- Las aguas subterráneas no reciben la luz del sol. Contienen algas verde-azuladas.

0 PUNTOS

- Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas están muy limpias (una información que ya se ha suministrado).

- Porque se han limpiado.
- Porque hay desperdicios en los lagos y los ríos. (No explica por qué.)
- Porque contienen menos bacterias.

- Respuestas que se refieren de manera obvia al proceso de limpiado que aparece en la figura del estímulo.

- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro y se les añade cloro.
- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro que las limpia completamente.

- Porque siempre están en movimiento.
- Porque no se remueven y, por tanto, no se ensucian con el barro de los fondos.

PREGUNTA 12

1 PUNTO. Respuesta correcta C: La gravilla y la arena se van al fondo.

0 PUNTOS

- Otras respuestas.
- Sin respuesta.

PREGUNTA 13

1 PUNTO: Respuestas que hacen referencia a la retirada, eliminación o descomposición de las bacterias (o microbios o virus o gérmenes).

- Para dejarla libre de bacterias.
- El cloro mata las bacterias
- Para matar todas las algas.

0 PUNTOS: otras respuestas

- El agua se vuelve menos ácida y se eliminan las algas.
- Es como el flúor.
- Para limpiar un poco más el agua y matar las cosas que quedan en ella («cosas» no es lo bastante preciso).
- Para que se mantenga limpia y se pueda beber.

PREGUNTA 14

1 PUNTO: Respuestas referidas al hervido del agua.

- Hervirla.
- Respuestas relativas a otros métodos de depuración que pueden realizarse de manera segura en los hogares.
- Tratar el agua con pastillas de cloro (por ejemplo, Puratabs).
- Utilizar un filtro microporoso.

0 PUNTOS:

- Respuestas que hagan referencia a métodos «profesionales» de depuración que no pueden realizarse de manera segura en el hogar o cuya realización en el hogar no resulta práctica.
- Mezclarla con cloro en un cubo antes de beberla.
- Añadir más cloro, u otros productos químicos o agentes biológicos.
- Destilar el agua.
- Volver a depurarla.
- Utilizar un filtro de café.
- Comprar agua embotellada hasta que el proceso de depuración se haya arreglado. [Elude la pregunta que se plantea.]

PREGUNTA 15

1 PUNTO: Las tres respuestas correctas: No, Sí, No. En este orden.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

UNIDAD: LA VIRUELA DEL RATON

PREGUNTA 16

1 PUNTO: Respuesta correcta B. Una mutación en el ADN de la viruela de los ratones podría permitir que ese virus infectara a otros animales.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

PREGUNTA 17

1 PUNTO: Las tres correctas: Sí, Sí, Sí.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

UNIDAD: FUMAR TABACO

PREGUNTA 18

1 PUNTO: Respuesta correcta B. Transferir parte del oxígeno que se respira a la sangre.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

PREGUNTA 19

1 PUNTO: Las tres correctas: Sí, No, No, en este orden.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

UNIDAD: ¡DETENGANA A ESE GERMEN!

PREGUNTA 20

2 PUNTOS: Respuestas que hagan referencia a estas dos ideas:

- inocular a alguien con viruela le proporciona cierta inmunidad.
- Al arañar la piel, la viruela pasa al flujo sanguíneo.

1 PUNTO: Respuestas que hacen referencia a una sola de las dos ideas anteriores.

0 PUNTOS: Otras respuestas.

2.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Esta propuesta de intervención se diseñó a partir del programa de Ciencias 1 (Biología) retomando el Bloque II Nutrición, es necesario mencionar que la propuesta de intervención se centra en el desarrollo de habilidades del pensamiento necesarias en la asignatura, por lo que no es necesario que el contenido que se maneja en el taller coincida con los contenidos que los reactivos de PISA establece ya que también la prueba evalúa las habilidades de pensamiento necesarias para la competencia científica.

Este programa está dirigido a alumnos de primer grado de secundaria que cursan la asignatura Ciencias 1 (Biología).

El programa de intervención se diseñó en modalidad de taller, está conformado por diecisiete sesiones, para trabajarse en equipos e individualmente, el instructor diseñó, organizó los contenidos, proporcionó y elaboró los materiales que se requerían en las sesiones.

Las actividades fueron diseñadas retomando el programa de ciencias 1, se tomo como base el Bloque II que lleva por nombre “Nutrición” y el subtema 1.2 “Importancia de la alimentación correcta en la salud: dieta equilibrada, completa e higiénica”, las actividades se proponen a partir de los niveles de desempeño o competencia de PISA por lo que incluye las habilidades de pensamiento requeridas en los seis niveles.

El taller cuenta con las siete lecturas siguientes, relacionadas con el tema antes mencionado:

- Comer bien para vivir mejor – Propiedades de los alimentos.
- Nutrición: Necesidades Básicas.
- La Obesidad un Problema de Salud.
- La Pirámide Alimentaria.
- El Plato del Bien Comer.
- México primer lugar en Obesidad.
- El Chocolate.

Las estrategias empleadas en las sesiones sugeridas en el taller son principalmente estrategias cognitivas orientadas a la comprensión (lectura, subrayado de ideas principales, reconocimiento de conceptos y definiciones, observación y análisis de hechos, exposición y representación del conocimiento) y orientadas a la aplicación conceptual (estudio de casos, planteamiento y solución de problemas, diseño y desarrollo de proyectos) mismas que se plantean en el capítulo 4 del marco teórico de esta investigación.

Debido a que una de las problemáticas que inciden en el desarrollo de las habilidades de pensamiento se relaciona directamente con la capacidad de los alumnos en cuanto a la lectura misma que PISA emplea en sus reactivos, las actividades que se proponen en cada sesión retoman la lectura como eje principal de sus estrategias.

Los materiales con los que el alumno contó para este taller son: las lecturas mencionadas en párrafos anteriores, gises, plumones, hojas blancas, cuadriculadas y de colores, lápices, colores, sacapuntas, goma, marca textos,

pegamento, tijeras, ligas, clips, papel rotafolio, papel kraft, fichas bibliográficas y un sobre elaborado por el instructor en el cual los alumnos deben recolectar los trabajos que se realizan en cada actividad por sesión.

Como un recurso para monitorear los avances de los alumnos, se utilizaron listas de cotejo enfocadas en los logros que se obtuvieron en el desarrollo de las actividades además, se emplearon para realizar las evaluaciones por sesión.

El presente programa duro un mes y medio. Para ser desarrollado las sesiones tenían una duración de cincuenta minutos.

Los objetivos del taller son los siguientes:

Objetivo general:

Desarrollar las habilidades del pensamiento que permitan el logro de los aprendizajes esperados que plantea el programa de Ciencias 1 (Biología) en el bloque II:

- ✓ Interpretar, discriminar y organizar información científica.
- ✓ Aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones.
- ✓ Explicar científicamente algunos fenómenos.
- ✓ Elaborar explicaciones y predicciones.
- ✓ Relacionar hechos y obtener conclusiones usando evidencia científica.
- ✓ Emplear la expresión oral y escrita para comunicar ideas y argumentar decisiones.

Objetivos específicos

- ✓ Emplear las estrategias cognitivas orientadas a la comprensión (lectura, subrayado de ideas principales, reconocimiento de conceptos y definiciones, observación y análisis de hechos, exposición y representación del conocimiento) y orientadas a la aplicación conceptual (estudio de casos, planteamiento y solución de problemas, diseño y desarrollo de proyectos) para contribuir al desarrollo de las habilidades de pensamiento que se requieren en la asignatura de Ciencias 1 (Biología).

- ✓ Que el alumno recuerde, defina y nombre conceptos y hechos relacionados con la nutrición.
- ✓ Que el alumno traduzca, describa y explique ideas relacionadas con la nutrición.
- ✓ Que el alumno descubra diferencias y semejanzas entre conceptos o teorías así como, predecir consecuencias relacionadas con temáticas de la nutrición.
- ✓ Que el alumno compare ideas, llegue a conclusiones y realice contextualizaciones.
- ✓ Que el alumno relacione aspectos de la nutrición con su vida cotidiana.

2.5.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LISTAS DE COTEJO

Como un instrumento de evaluación de las actividades del taller antes descrito se elaboraron listas de cotejo mismas que consisten en un listado de indicadores o habilidades a evaluar al lado de los cuales se establece si el alumno logro o no logro cumplir con dichos indicadores.

Las seis listas de cotejo realizadas corresponden a cada nivel trabajado en las sesiones. La primera lista de cotejo es destinada a la sesión tres, cuatro y cinco, está conformada por seis indicadores que permiten evaluar el manejo literal de la información propuesta en las lecturas y cumplir de esta manera los objetivos señalados para dichas sesiones.

La segunda lista de cotejo es diseñada para las sesiones seis y siete, dicha lista agrupa seis indicadores que permiten evaluar la comprensión de la información, para que de esta manera se valore el cumplimiento de los objetivos marcados para las sesiones a la cual corresponde.

La tercera lista de cotejo es diseñada para las sesiones ocho, nueve y diez, la lista contiene seis indicadores que permiten evaluar habilidades centradas principalmente en la comprensión y aplicación del conocimiento, para estimar el cumplimiento de los objetivos de las sesiones.

La cuarta y quinta lista de cotejo se diseñaron para las sesiones once, doce y trece consta de cuatro y cinco indicadores respectivamente, permiten

evaluar habilidades centradas principalmente en la comprensión, aplicación y análisis de la información con la finalidad de valorar el cumplimiento de los objetivos de las sesiones correspondientes.

La sexta lista de cotejo fue diseñada para las sesiones catorce, quince y dieciséis, consta de siete indicadores que permiten evaluar habilidades centradas principalmente en el conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la información, con la finalidad de valorar el cumplimiento de los objetivos de las sesiones correspondientes.

2.6 PROCEDIMIENTO

El procedimiento de la presente investigación se realizó en las siguientes fases:

Fase1: Se solicitó la autorización a la escuela Secundaria Diurna 206 Roberto Koch Turno Matutino para llevar a cabo el programa de intervención “Desarrollo de habilidades de pensamiento en la asignatura de ciencias 1”.

Fase 2: Una vez aceptada la solicitud de autorización, se realizó la aplicación del instrumento “Habilidades del pensamiento” Pretest (ANEXO 1) al grupo de sujetos designados.

Fase 3: Se llevo a cabo la evaluación del instrumento aplicado a los sujetos Pretest.

Fase 4: Una vez que se detectaron las necesidades del grupo se diseño el programa de intervención (ANEXO 2).

Fase 5: Se aplicó el programa de intervención.

Fase 6: Se aplicó una evaluación final Postes (ANEXO 1) al grupo seleccionado.

Fase 7: Se realizó un análisis comparativo del pretest y postest.

Fase 8: Se analizaron los resultados de la aplicación del programa de intervención.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la información obtenida se realizaron dos tipos de análisis; el análisis cuantitativo tendiente a mostrar si la diferencia de aciertos que se percibe entre el pretest y postest aplicados, pueden ser considerados significativos y ofrecer elementos para considerar que el taller favorece habilidades de pensamiento. En el análisis cualitativo se analizan los resultados en cuanto a la pertinencia de las actividades que se desarrollaron durante el taller, así como contextualizar las diferencias obtenidas después de su aplicación.

3.1 ANALISIS CUANTITATIVO

En la investigación se contó con la participación de la Escuela Secundaria Diurna 206 Roberto Koch específicamente con el grupo 1°C conformado por 32 alumnos que cursan la asignatura de Ciencias 1 en el turno matutino.

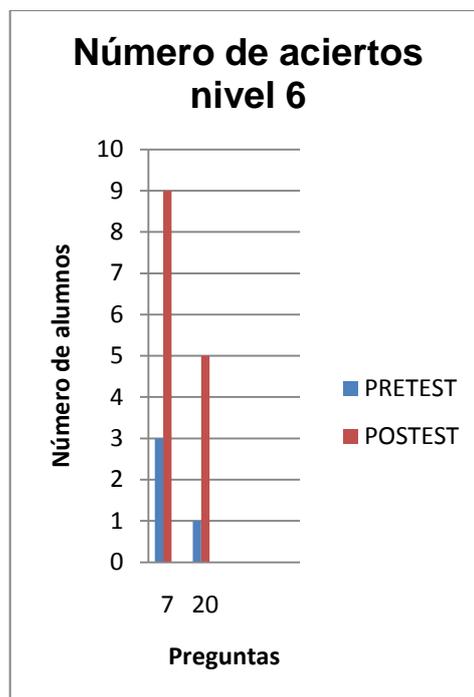
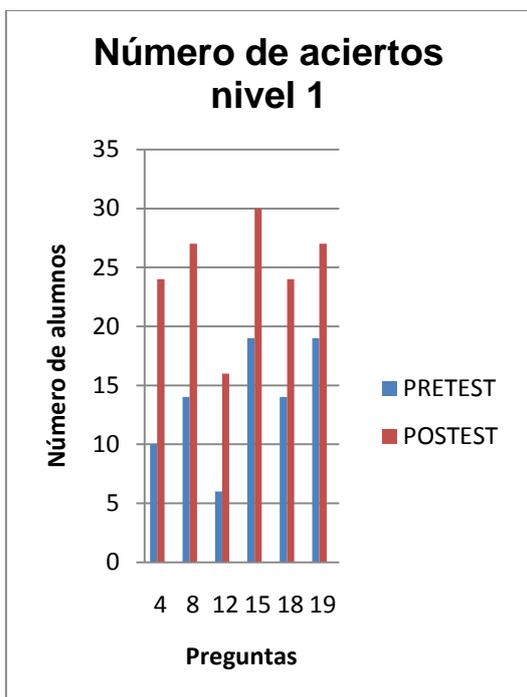
En el siguiente cuadro, queda plasmada la organización de las preguntas que conforman el instrumento “Habilidades del Pensamiento” (ver ANEXO 1) por niveles y el porcentaje que cada nivel posee en la prueba, conviene señalar que cada pregunta independientemente del nivel al que corresponde tiene un valor de 5%, como el número de reactivos es 20; el porcentaje total de las preguntas es 100%.

CUADRO 13 ORGANIZACIÓN DE LAS PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO POR NIVEL Y PORCENTAJE

NIVELES	PREGUNTAS	PORCENTAJE TOTAL DEL NIVEL EN EL INSTRUMENTO
NIVEL 1	4,8,12,15,18,19	30%
NIVEL 2	9,13,14,17	20%
NIVEL 3	5,10,11	15%
NIVEL 4	2,3,16	15%
NIVEL 5	1,6	10%
NIVEL 6	7,20	10%

Como una forma de mostrar que ocurrieron cambios en cuanto al número de aciertos obtenidos por nivel del pretest y el postest, se retoman

únicamente los niveles uno y seis dado que es muy extenso y repetitivo mostrara los cambios en cuanto al número de aciertos obtenidos por nivel.



En la gráfica anterior puede observarse el incremento en cuanto al número de respuestas correctas en ambos niveles, lo que conduce a interpretar que los alumnos desarrollaron las habilidades correspondientes a cada nivel lo cual refleja el incremento de aciertos obtenidos en el postest.

A continuación se presentan dos cuadros en donde se puede observar el número de aciertos por nivel y las preguntas que fueron contestadas correctamente por cada alumno y el total de aciertos por nivel tanto del pretest como del postest.

CUADRO 14
RESULTADOS PRE - TEST

SUJETOS	Preguntas Nivel 1						Preguntas Nivel 2					Preguntas Nivel 3			Preguntas Nivel 4			Preguntas Nivel 5		Preguntas Nivel 6				
	4	8	12	15	18	19	9	13	14	17	5	10	11	2	3	16	1	6	7	20				
1	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	1	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	1	0	1	1	1	4	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
6	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	
7	1	1	1	1	1	0	5	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	1	0	0	1	0	1	3	1	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
9	0	1	0	0	1	1	3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	1	1	0	1	1	1	5	0	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
15	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	1	1	0	1	0	1	4	1	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	
17	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	
18	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
19	1	1	0	1	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	0	1	2	0	0	0	
20	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	
21	1	0	1	1	0	0	3	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	1	0	1	1	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
23	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	3	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
25	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	1	1	1	3	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	
27	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	
30	1	0	1	1	1	1	5	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	
31	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
32	0	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
# de aciertos por pregunta	10	14	6	19	14	19		17	19	12	5		2	6	2		12	2	14		0	3		
# total de aciertos por nivel							82					53				10				28			3	4

CUADRO 15
RESULTADOS POS – TEST

SUJETOS	Preguntas Nivel 1						Preguntas Nivel 2					Preguntas Nivel 3			Preguntas Nivel 4			Preguntas Nivel 5		Preguntas Nivel 6						
	4	8	12	15	18	19	9	13	14	17	5	10	11	2	3	16	1	6	7	20						
1	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	1	3	0	1	1	2	1	1	0	2	1	1	2	0	0	0
2	1	1	0	1	0	1	4	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0
3	1	1	1	1	1	0	5	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	2	2	1	2	0	0	0
4	1	1	1	1	1	1	6	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0
5	1	1	0	1	1	1	5	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	1	1	0	1
6	1	1	0	1	1	1	5	0	1	1	1	3	1	0	1	2	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	1	1	0	2	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0
8	1	1	0	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	1
9	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	2	1	2	3	1	1	1	3	2	1	2	1	0	1
10	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	1	2	3	1	1	1	3	2	0	1	0	0	0
12	1	1	1	1	0	1	5	1	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	1	0	0	0
13	1	0	0	1	1	1	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	1	1	2	3	1	1	1	3	2	0	1	1	1	2
15	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	1	0	1	2	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0
16	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	1	1	1	3	1	0	1	2	2	2	2	2	1	2
17	0	1	0	1	1	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
18	1	1	0	1	1	1	5	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	6	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	1	2
20	1	1	0	1	1	1	5	1	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
22	1	1	0	1	1	1	5	1	0	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	2	1	2	0	0	0
23	1	0	1	1	1	0	4	1	0	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1
24	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	4	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
25	0	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	4	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	2	0	0	0
26	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	3	1	0	1	2	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2
27	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
28	1	0	1	1	0	1	4	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
29	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	2	1	2	3	1	1	1	3	1	2	2	1	1	2
31	0	1	0	1	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
32	0	1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	3	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0
# de aciertos por pregunta	24	27	16	30	24	27		23	19	19	26		17	8	15		30	17	21		14	13		9	5	
# total de aciertos por nivel							148					87				40				68			27			14

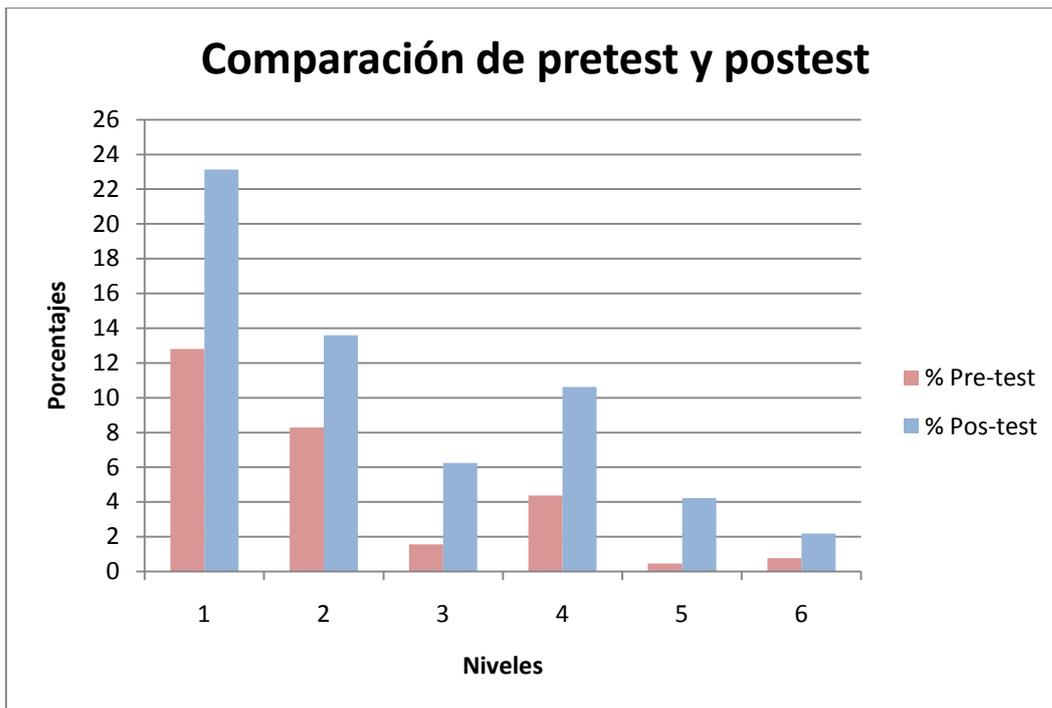
Haciendo un comparativo entre los cuadros trece y catorce tomando como referente el número total de aciertos obtenidos por nivel tanto del pretest como del postest, es decir; los cuadros resaltados de color amarillo se puede notar que existe un incremento en cuanto al número total de aciertos obtenidos en el postest en relación con el pretest en cada nivel, por ejemplo en el nivel 1 el número total de aciertos por nivel fue de 82 en el pretest y en el postest el número total de aciertos obtenidos fue de 148.

Cabe señalar que en el instrumento existen preguntas con una característica particular (preguntas 1, 5, 6, 7, 11 y 20) las cuales requieren que el alumno realice una respuesta abierta construida y cuyo valor máximo es de dos puntos, observando los cuadros anteriores, salta a la vista el aumento del número de alumnos que logra dar una respuesta correcta construida, esto puede ser visto en los cuadros resaltados de color rosa, lo cual revela que fueron capaces de argumentar de manera adecuada sus repuestas empleando los datos que se les proporcionaban en las lecturas.

Con la finalidad de comparar el porcentaje obtenido en los diferentes niveles en el postest como en el pretest se diseño el siguiente cuadro y la siguiente gráfica.

CUADRO 16 PORCENTAJE DE ACIERTOS POR NIVEL PRETEST Y POSTEST.

NIVEL	PRETEST %	POSTEST %
1	13	23
2	8	14
3	2	6
4	4	11
5	0	4
6	1	2
suma	28	60



El análisis de frecuencias anterior, permite observar que existe un incremento en cuanto al porcentaje obtenido en los seis niveles en el posttest con relación al pretest, lo cual indica que aunque no se logró que los alumnos manejaran totalmente los porcentajes destinados a cada nivel del instrumento, se consiguió que los alumnos lograran un avance.

Por lo anterior, en este análisis se puede concluir diciendo que existen diferencias en los resultados obtenidos por los alumnos en el posttest después de la aplicación del taller, principalmente en los niveles 1, 2, 3 y 4 lo que manifiesta un avance en el manejo de las habilidades de pensamiento correspondientes en cada uno de los niveles mencionados, a la par se puede establecer el corto avance en el manejo de las habilidades requeridas en los niveles 5 y 6. Se puede concluir de igual manera apoyándonos en los resultados anteriores diciendo que si se sigue manejando una estrategia de enseñanza – aprendizaje orientada al desarrollo de las habilidades de pensamiento requeridas en la asignatura de ciencias 1, los alumnos pueden mejorar las mismas sin importar a qué nivel correspondan.

3.1.1 ANÁLISIS INFERENCIAL

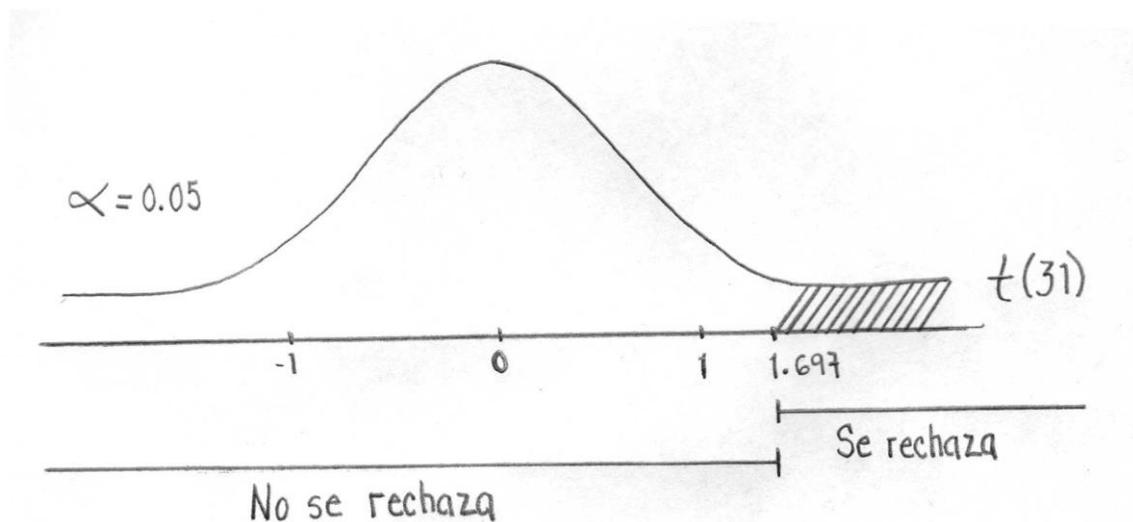
Con el fin de verificar si las diferencias que se muestran en el análisis anterior son significativas, se realiza un análisis estadístico utilizando la prueba t de Student para datos pareados.

Hipótesis:

- **Hipótesis de Investigación (H_{inv}):** El promedio de aciertos obtenidos en la evaluación “Habilidades del pensamiento” en biología es mayor después de la aplicación del taller. **H_{inv}:** $\mu_d > 0$
- **H_o:** $\mu_d \leq 0$
- **H_a:** $\mu_d > 0$

Nivel de significancia:

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta H_a y se rechaza H_o alfa=0.05 en una cola. Puntuación crítica de la prueba t(alfa)= 1.697 grados de libertad =gl (32-1)= 31 t(31)= 1.697



Regla de decisión:

No se rechaza H_o, si $t_c \leq t(n-1) 1.697$

Se rechaza H_o, si $t_c > t(n-1) 1.697$

Cálculos:

Sujetos	Pos – test	Pre – test	Diferencias (d)	d-d	(d-d)2
1	15	4	11	4.65625	21.68066
2	9	7	2	-4.34375	18.86816
3	12	4	8	1.65625	2.74316
4	12	9	3	-3.34375	11.18066
5	13	7	6	-0.34375	0.11816
6	13	6	7	0.65625	0.43066
7	15	7	8	1.65625	2.74316
8	15	8	7	0.65625	0.43066
9	19	7	12	5.65625	31.99316
10	3	0	3	-3.34375	11.18066
11	16	7	9	2.65625	7.05566
12	11	3	8	1.65625	2.74316
13	8	1	7	0.65625	0.43066
14	19	9	10	3.65625	13.36816
15	15	3	12	5.65625	31.99316
16	19	10	9	2.65625	7.05566
17	7	5	2	-4.34375	18.86816
18	9	6	3	-3.34375	11.18066
19	14	8	6	-0.34375	0.11816
20	11	7	4	-2.34375	5.49316
21	10	5	5	-1.34375	1.80566
22	13	6	7	0.65625	0.43066
23	11	3	8	1.65625	2.74316
24	11	10	1	-5.34375	28.55566
25	14	7	7	0.65625	0.43066
26	14	8	6	-0.34375	0.11816
27	9	3	6	-0.34375	0.11816
28	9	1	8	1.65625	2.74316
29	1	3	-2	-8.34375	69.61816
30	20	9	11	4.65625	21.68066
31	6	3	3	-3.34375	11.18066
32	11	5	6	-0.34375	0.11816
	$\frac{x=\sum x_2}{N}$ $x = \frac{384}{32}$ $x_2 = 12$	$\frac{x=\sum x_1}{N}$ $x = \frac{181}{32}$ $x_1 = 5.65625$	$\sum D = 203$		$\sum (D-D)^2 = (339.21862)$

			$\frac{D=\sum D}{N}$ $D= \frac{203}{32}$ $D=6.34375$		
--	--	--	--	--	--

Media aritmética de las diferencias

$$D = \frac{\sum D}{N} = \frac{203}{32} = 6.34375$$

Desviación estándar de las diferencias

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{339.21862}{32-1}} = \sqrt{\frac{339.21862}{31}} = \sqrt{10.94253}$$

$$\sigma_D = 3.30794$$

Estadístico de prueba

$$t_c = \frac{D}{\frac{\sigma_D}{\sqrt{N}}}$$

Donde:

tc: valor estadístico del procedimiento
D: valor promedio o media aritmética de las diferencias en los momentos antes y después
σD: desviación estándar de las diferencias en los momentos antes y después
N: tamaño de la muestra

$$t_c = \frac{6.34375}{\frac{3.30794}{\sqrt{32}}} = \frac{6.34375}{0.58476} = \frac{6.34375}{5.65685} = 10.84846$$

Decisión Estadística

Debido a que $t_c = 10.84846$ y $10.84846 > 1.69$ se rechaza H_0

Interpretación de resultados

Con una confianza de 95%, existe evidencia suficiente para considerar que el promedio de los puntajes de los alumnos que participaron en el taller “Desarrollo de Habilidades de pensamiento en la asignatura de ciencias 1 (Biología)” se eleva después de haber participado en el taller.

Con los datos antes mostrados podemos sostener que llevar a la práctica talleres diseñados con estrategias de enseñanza – aprendizaje orientadas al estímulo o desarrollo de habilidades de pensamiento funciona.

3.2 ANALISIS CUALITATIVO

Para llevar a cabo esta parte importante del proceso de investigación, y constatar si los resultados que se obtuvieron después de la aplicación del taller fueron idóneos en relación a si se cumplió o no el propósito planteado en cada una de las sesiones, las cuales iban encaminadas a lograr en el alumno el desarrollo de habilidades del pensamiento; fue necesario realizar listas de cotejo para cada sesión. El manejar las listas de cotejo nos permitió que quedaran incluidos los seis niveles que maneja el instrumento. En cada lista quedaron establecidos los indicadores que nos permitirían reconocer las habilidades que los alumnos estimulaban en cada una de las sesiones.

Para facilitar el análisis de la información recabada en cada lista de cotejo, fue necesario contabilizar el número de alumnos que lograban cada indicador.

A continuación comenzaremos a analizar los resultados de las listas de cotejo.

LISTA DE COTEJO NIVEL 1
(Sesión 3, 4 y 5)

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Enlista los alimentos por grupo reconociendo sus características: nutrimentos que aportan, raciones a consumir, ejemplos de alimentos.	24	8
Contesta preguntas tomando la información de manera literal de la lectura.	23	9
Reconoce los conceptos en la lectura.	22	10
Define los conceptos a partir de la lectura.	22	10
Identifica las ideas principales.	15	17
Subraya las ideas principales.	1	31

En esta primera lista, además de resaltar el número de alumnos que lograron conseguir cada indicador, se puede apreciar que la mayoría de los alumnos, consiguieron realizar actividades en las que se les solicitaba utilizar habilidades de pensamiento centradas en el manejo literal de la información.

Retomando los datos obtenidos en los indicadores, en ésta lista, se reconoce que no se logró que los alumnos identificaran ni subrayarían las ideas principales de un texto. El que el alumno identifique, extraiga o señale las ideas principales de un texto le permite encontrar el sentido de la información más importante del mismo.

Se puede concluir mencionando que se lograron la mayoría de los objetivos que se plantearon en las actividades realizadas en las sesiones a las cuales corresponde esta lista de cotejo, (VER ANEXO 2).

**LISTA DE COTEJO NIVEL 2
(Sesión 6 y 7)**

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Explica correctamente en qué consiste una alimentación adecuada, mencionando que debe ser: suficiente, variada, higiénica y distribuida.	25	7
Observa e interpreta correctamente la información de los gráficos y tablas por escrito.	23	9
Traduce, interpreta y compara la información para dar una respuesta correcta: mencionando las semejanzas y diferencias en los gráficos.	20	12
Identifica la importancia de incluir en la dieta un alimento perteneciente a cada grupo y su aporte nutrimental.	16	16
Identifica los aciertos y carencias en su alimentación determinando la frecuencia con la que consumió los alimentos según el grupo al que pertenecen.	14	18
Identifica el propósito de la información por escrito.	12	20

En esta lista, se puede apreciar que los mayores logros que se dieron fueron en las actividades que requerían utilizar habilidades de pensamiento centradas principalmente en el manejo literal de la información y la comprensión de la misma.

Retomando los datos obtenidos en los indicadores se identifica que las habilidades de pensamiento que los alumnos no lograron desarrollar en estas actividades fueron: identificar el propósito de la información así como los aciertos y carencias en su alimentación. Las habilidades antes mencionadas, son importantes debido a que permiten interpretar la información y otorgarle un significado, además; si se le otorga sentido a la información el alumno puede lograr relacionarla con el contexto en que él se desarrolla y con sus propios hábitos y costumbres para hacer modificaciones asertivas en los mismos.

Para concluir con el análisis de ésta lista se identifica que la mayoría de los alumnos cumplieron con los objetivos planteados en la sesión a la cual se dirige. (VER ANEXO 2).

**LISTA DE COTEJO NIVEL 3
(Sesión 8, 9 y 10)**

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Interpreta la información encontrando y expresando de manera oral y escrita la relación existente entre la obesidad y la alimentación.		
Utiliza los conceptos para sus explicaciones.		
Aplica el conocimiento de sesiones anteriores incluyendo en su propuesta las características principales de una dieta adecuada.		
Planea una guía de alimentación balanceada: debe contener los cuatro grupos de alimentos.		
Organiza la información revisada en las sesiones anteriores en un mapa incluyendo los conceptos principales: nutrición, necesidades básicas, alimentación, alimento, dieta hipocalórica, nutrientes, alimentación correcta, dieta, mal nutrición, obesidad, grupos de alimentos, porción.		
Utiliza el conocimiento de sesiones anteriores explicando en qué se baso para realizar su propuesta.		

En esta lista de cotejo no se muestran resultados debido a que se conto con la participación de 13 alumnos distintos para cada una de las sesiones destinadas al nivel tres, por lo cual, no fue posible contar con un registro general de los indicadores que se lograban.

LISTA DE COTEJO NIVEL 4
(Sesión 11, 12 y 13)

INDECADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Propone métodos para recabar información como cuestionarios, encuestas, observaciones, entrevistas, entre otros.	31	1
Identifica las ventajas de los métodos que propone, orientadas a un caso o investigación.	31	1
Relaciona la información con su vida cotidiana mencionando sus hábitos alimenticios, la frecuencia con la que consume ciertos alimentos y los posibles problemas de salud que tiene debido a sus hábitos alimenticios.	29	3
Ordena y organiza los datos de manera gráfica (mapas, gráficas, tablas).	25	7

Los resultados obtenidos en la lista de nivel cuatro, permiten apreciar que los alumnos lograron los objetivos planteados en las actividades correspondientes a las sesiones. Las habilidades señaladas en esta lista se centran principalmente en la comprensión, aplicación y análisis de la información, además; el proponer e identificar los métodos más adecuados que le permitan recabar información en una posible investigación e identificar sus ventajas y desventajas, así como ordenar datos en tablas y gráficos obtenidos de una investigación, le permite acercarse al trabajo que en ocasiones realizan los científicos y puede reconocer que investigar y realizar experimentos no sólo se limita a un trabajo de laboratorio.

LISTA DE COTEJO NIVEL 5
(Sesión 11, 12 y 13)

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Contrasta la información de dos lecturas.	18	14
Distingue la relación que existe entre la nutrición y algunas enfermedades.	16	16
Propone un plan de alimentación seleccionando la información relevante de sesiones anteriores y como modo de prevención de enfermedades.	13	19
Expone su plan de alimentación argumentando si este puede funcionar como recomendación para evitar alguna enfermedad relacionada con la alimentación.	13	19
A partir de las preguntas de la actividad infiere si el plan de alimentación es adecuado.	13	19

En la lista de cotejo para el nivel cinco se puede apreciar que los alumnos no lograron conseguir los objetivos planteados para las actividades por lo que se puede decir que no consiguieron desarrollar habilidades centradas en el análisis de la información.

El que el alumno pueda encontrar relación entre la información y argumentar sus respuestas y opiniones le permite dar a conocer su capacidad de integrar y organizar la información.

Para concluir esta lista de cotejo se puede afirmar que los alumnos no consiguieron cumplir con los objetivos propuestos en las actividades dirigidas al nivel correspondiente.

LISTA DE COTEJO NIVEL 6
(Sesión 14 y 15)

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Integra la información por escrito.	16	16
Utiliza apoyos visuales para explicar la información como mapas, gráficas, tablas, imágenes, cuadros.	14	18
Identifica las ideas más importantes del tema para elaborar un marco teórico de su propuesta.	11	21
Selecciona y organiza la información de manera correcta presentando coherencia con lo que investiga y su propuesta.	11	21
Argumenta sustentándose en la información.	10	22
Busca fuentes de información diferentes a las proporcionadas en las sesiones incluyendo en su propuesta las referencias bibliográficas.	9	23
Realiza un informe de su propuesta incluyendo: los objetivos que persigue en su propuesta, un marco teórico de su tema, los instrumentos para recolectar información, variables que utilizó, las hipótesis que se planteo, las conclusiones a las que llegó.	0	32

Los resultados de ésta lista, permiten observar que la mayoría de los alumnos no consiguió los objetivos diseñados en las actividades correspondientes. Las habilidades de pensamiento diseñadas en esta lista se centran en el conocimiento de conceptos, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la información, necesarias para mostrar de manera sencilla, organizada y coherente la información, además; le confiere al alumno el poder argumentar la toma de decisiones que sigue en un proceso de investigación.

Los resultados obtenidos en esta lista hacen evidente que para lograr el desarrollo de dichas habilidades es necesario estimularlas en clase por más tiempo para que los alumnos logren los objetivos planteados y no se establezcan como parte final dentro del taller.

Se puede concluir reconociendo que durante el desarrollo de las actividades, los alumnos fueron estimulando y desarrollando sus habilidades del pensamiento mismas que les permitieron mejorar su aprendizaje acerca del contenido propuesto en el taller consiguiendo mejorar los resultados que habían conseguido en un primer momento en el instrumento.

En este punto es necesario señalar que el profesor responsable de la asignatura de ciencias 1 del grupo 1°C otorgó gran importancia al taller, considerando las actividades como parte de la evaluación de los alumnos por lo que dentro del desarrollo del mismo, incluyó como estrategia en las sesiones, la economía de fichas, la cual otorgaba a los alumnos una ficha por las participaciones que las instructoras daban como correctas a los alumnos, de igual forma evaluaba la realización de las actividades.

Reconociendo lo antes mencionado se puede decir que los alumnos estaban constantemente motivados en participar en cada una de las actividades propuestas lo que pudo contribuir con los resultados que se obtuvieron.

Finalmente siguiendo los resultados obtenidos en estas listas, podemos decir que el taller funciona y puede ser considerado como una propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento en ciencias 1, sin embargo; pueden reformularse nuevas actividades que permitan otorgarle al alumno más tiempo para desarrollar las habilidades centradas en los niveles cinco y seis.

CONCLUSIONES

Contrastando el análisis de los resultados cuantitativos se observa que desde el punto de vista estadístico se presentó un avance en el pos-test con respecto al pre-test, ya que el número de aciertos obtenidos por los alumnos en el pos-test aumentó.

Retomando lo que establece la prueba PISA en cuanto a las habilidades sugeridas en los seis niveles de competencia así como los resultados obtenidos en el pos-test, se reconoce que los alumnos desarrollaron las siguientes habilidades de pensamiento correspondientes a los cuatro primeros niveles:

- ✓ Dar explicaciones basadas en la evidencia científica.
- ✓ Interpretar resultados de una investigación o solución a un problema.
- ✓ Identificar problemas científicos.
- ✓ Seleccionar hechos y conceptos para explicar fenómenos científicos.
- ✓ Construir explicaciones basadas en la información.

Aunque se puede apreciar un incremento en las habilidades correspondientes a los niveles cinco y seis, es necesario reconocer que hace falta seguir trabajando con dichos niveles, debido a que se requiere emplear mayor cantidad de tiempo, pues se solicita del alumno capacidad de autonomía para conseguir las siguientes habilidades:

- ✓ Identificar y aplicar componentes científicos en diversas situaciones.
- ✓ Comparar, seleccionar y evaluar la evidencia científica.
- ✓ Construir explicaciones y argumentos basados en la evidencia.
- ✓ Identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico.

Ante los resultados obtenidos podemos considerar que las habilidades se desarrollan, dicho desarrollo sucede a través del tiempo, se coincide con Monereo (S/F citado en Schneider, 2005) cuando menciona que las habilidades de pensamiento son procedimientos aprendidos que se convierten en automáticos. Son rutinas cognitivas usadas para facilitar la adquisición y la producción de conocimiento.

En cuanto a la aplicación del programa de intervención se identifica que las estrategias cognitivas orientadas a la comprensión y a la aplicación conceptual pueden ser aprovechadas para favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en Ciencias 1 (Biología) ya que los alumnos empleando dichas estrategias lograron completar las actividades diseñadas para cada sesión estimulando sus habilidades de pensamiento. Es necesario que cuando se imparta la materia de Ciencias 1, se desarrollen estrategias dirigidas al desarrollo de habilidades del pensamiento, lo cual involucra que a los alumnos se les ofrezcan actividades de todo tipo (visuales, auditivas, de movimiento, de atención, etc.) relacionadas con el aprendizaje, pues de ésta forma se les ofrece la oportunidad de descubrir que poseen habilidades que antes no habían explotado. Igualmente, es importante considerar como parte del proceso de aprendizaje de la asignatura referida, la lectura, pues gran parte de los conocimientos que los alumnos construyen comienzan de lo que lee en consecuencia no debe tomarse la lectura como una actividad que involucra específicamente a la asignatura de Español sino como parte de todas las asignaturas que se imparten en secundaria.

La enseñanza de las ciencias implica que los profesores consideren el desarrollo de habilidades de pensamiento específicas que conduzcan a la mejora de la construcción de los aprendizajes. Es esencial señalar que si la enseñanza de la biología ha de ser útil y significativa a los alumnos, los profesores han de lograr relacionar los contenidos con las problemáticas que tienen relación directa con la vida cotidiana de los estudiantes y la sociedad en general. Así mismo, el maestro debe considerar conocer qué habilidades poseen sus alumnos debido a que si éstos no cuentan con las habilidades de pensamiento básicas no podrán acceder a las habilidades de pensamiento de orden superior. La enseñanza de las ciencias debe ser estratégica, es decir, los profesores han de planificar, regular y evaluar qué técnicas, cuándo, cómo, por qué y para qué, se han de aplicar a unos contenidos determinados para que realmente se oriente la enseñanza al aprendizaje.

La enseñanza de las ciencias debe orientarse al logro de aprendizajes estratégicos, lo cual implica que el estudiante tenga la oportunidad de elegir las

estrategias que le conduzcan a construir su aprendizaje y desarrollar diversas habilidades de pensamiento.

Se concuerda con Roberts (1981, citado en Fernández y García 1995) cuando señala que las habilidades intelectuales o de pensamiento no pueden entenderse como un simple medio para adquirir nuevos conocimientos sino que le permiten saber al alumno como aprende. Las habilidades de pensamiento constituyen procedimientos necesarios, puesto que promueven un trabajo más fácil, rápido y profundo encaminado a lograr mejores resultados en el aprendizaje; no se adquieren en virtud de lo que uno es sino de lo que uno hace para adquirirlas. Cualquiera puede desarrollar una habilidad si hace lo necesario para ello.

En esta investigación la actitud de los alumnos hacia la mejora de su aprendizaje contribuyó favorablemente debido a que se mostraron participativos en cada una de las actividades realizadas durante el desarrollo del taller, en un primer momento de no poder identificar los conceptos, las ideas principales de un texto, organizar la información, argumentar sus opiniones, relacionar la información con aspectos de su vida cotidiana, interpretar gráficos, formular preguntas y proponer métodos para realizar una investigación, al concluir el taller tomando en cuenta los resultados obtenidos tanto en el pos-test como en las listas de cotejo de cada una de las sesiones del taller queda como evidencia que consiguieron realizar lo antes mencionado.

Considerando la actitud de los alumnos y la importancia otorgada al taller por parte del director responsable de la secundaria y del profesor responsable de la asignatura y grupo en el que se aplicó dicho taller, se puede reconocer que las habilidades del pensamiento deben emplearse constantemente pues de esta manera se asegura que el alumno las convierta en destrezas. Para que las habilidades de pensamiento logren ser desarrolladas es importante que tanto el alumno como el docente entreguen al proceso importancia y dedicación así como práctica y aplicación.

Se considera que la propuesta realizada en ésta investigación es valiosa y puede aún complementarse más. Es un reto de cada uno de los

encargados de la educación, buscar y construir materiales que apoyen y mejoren el aprendizaje de los educandos. Si se emplean estrategias orientadas a desarrollar habilidades de pensamiento el cambio de un grado escolar a otro o de un maestro a otro no implicará gran significancia pues la enseñanza se centrará en lograr que el alumno sea el responsable de su pensamiento y aprendizaje por lo que las demandas de los profesores en cuanto al aprendizaje no se verán afectadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, R., Tapia, A. (2008). PISA en el aula: ciencias, [en red]. Disponible en: http://www.upn303.com/files/Pisa_aula_ciencias.pdf Fecha de revisión: Mayo 20 de 2010.

Álvarez de Zayas, R. M. (1999). La escuela en la vida. Pp.15-16 La Habana Cuba: Pueblo y Educación.

Benloch M. (2002) Comp. La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica. Guida de Abreu, María Alburquerque, María Arcá, Antonia Candela, Miguel Ángel Gómez Crespo, Pilar Lacasa, Jay Lemke, Andrea H. Machado, Eduardo F. Mortimer, Terenzinha Nunes, Jonathan Osborne Juan Ignacio Pozo, Amalia Reina, Neus Sanmartí p. 295 México: Paidós Educador.

Córdova, M. D. (1996). La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. (p. 63-65) Revista: Aula de Innovación Educativa, No.20 Barcelona

Crutchfield, Richard, S. (1969) Robustecimiento de las habilidades cognitivas y pensamiento productivo. En: (Comp.) Rubin, L.J. *Desarrollo integral del escolar*. (pp.71-94) México: Paz México.

Díaz B. A. F, Hernández R. G. (1999) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva. (p.232) México: Mc Graw Hill

Dorsch F. (1985) Diccionario de Psicología. (p. 364) Barcelona: Herder

Duschl, Richard A. (1991) Renovar la enseñanza de las ciencias: importancia de las teorías y su desarrollo. (p.149) Madrid: Narcea.

Fernández, Martínez G. Y García M. (1995) Las técnicas de estudio en la educación secundaria. (pp.367) Madrid: Escuela española.

Fuentes, G. H. (1999) La formación profesional en la dinámica del proceso docente educativo en la educación Superior. Revista Cubana de Educación Superior No.12 La Habana Cuba

Furman, M y Zysman, A (2001) Ciencias Naturales: Aprender a investigar en la escuela. (p.126) México: Novedades Educativas.

González, O. V., (2003) Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Pedagogía dinámica. (pp.) México: Pax México

Guzmán, Juan, L, (1998) Constructivismo y aprendizaje Escolar. (pp.155, 169) México: Castellanos editores.

Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Bautista, L. P. (2003) Metodología de la investigación. (pp.) México: Mc Graw Hill.

Izquierdo, M. C. (1999) Cómo mejorar el rendimiento intelectual. (p. 72- 141) México: Trillas

Labarrere, A. (1994) Pensamiento, análisis y autorregulación en la actividad cognoscitiva de los alumnos. (p.124) México; Ángeles Editores

Lafrancesco V. G. M. (2005) Didáctica de la biología: Aportes a su desarrollo. (p. 157) Bogotá: Magisterio.

Mackinon, Donald, W. (1969) El coraje de ser: realización del potencial creativo. En: (Comp.) Rubin, L.J. Desarrollo integral del escolar. (pp.123-142) México: Pax México

Marco, Olivares, Usabiaga, Serrano y Gutiérrez (1987) Didáctica de las Ciencias Naturales. (pp. 56) Narcea: Madrid

Montenegro A. I. A. (2003) Aprendizaje y desarrollo de las competencias (p. 131) México: Competencias Magisterio

Nisbet, J., Shucksmith, J. (1998) ¿Qué son las estrategias de aprendizaje? En: Nisbet, J., Shucksmith, J. Estrategias de aprendizaje. (pp. 45-58) Santillana Aula XXI

Osborne R, Freyberg P. (1998) El aprendizaje de las ciencias. Influencia de las ideas previas de los alumnos. (p. 301) Madrid: Narcea

PISA para docentes 2005. La evaluación como oportunidad de aprendizaje (p. 243) Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación. México

PISA 2006 en México (p. 245) Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México

Pozo I., Gómez C. (2000) Aprender y enseñar ciencia. (pp. 17-29) Madrid: Morata.

Plan de estudios (2006). Educación Básica Secundaria. México: SEP

Rubin, L. (1969) Desarrollo Integral del escolar. (p. 244) México: Pax México

RES Educación Secundaria 2005. Programas de Estudio versión preliminar. Primera Etapa de implementación 2005-2006 (p144). México: SEP

Schneider, S. (2005) Cómo desarrollar la inteligencia y promover capacidades¹. (pp.120) Colombia: Cadiex International S. A

Scheider, S. (2005) Cómo desarrollar la inteligencia y promover capacidades 3. (pp. 250 – 376) Colombia: Cadiex International S. A

Sevillano G, M.L. (2005) Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. (p.178) Madrid: Pearson Prentice – Hall

Charles M. F. (coordinador) (1997) estrategias de aprendizaje (p. 245-260) Madrid: aprendizaje visor. “las estrategias de aprendizaje en el área de las ciencias naturales” Juan Ignacio pozo Municio y Yolanda Postigo.

http://www.since.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/evaluaciones_inter_Pisa_2000/itemes-liberados-PISA-2006-Ciencias.PDF. (Disponible en red) Mayo 20 de 2010.

<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/13/33/38709385.pdf> (Disponible en red) Junio 26 de 2008

http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=336377 (Disponible en red) Agosto de 2010

<http://www.rnw.nl/espanol/article/m%C3%A9xico-primer-lugar-mundial-enobesidad> (31/08/2010)

ANEXOS

(ANEXO 1 PRETEST-POSTEST)

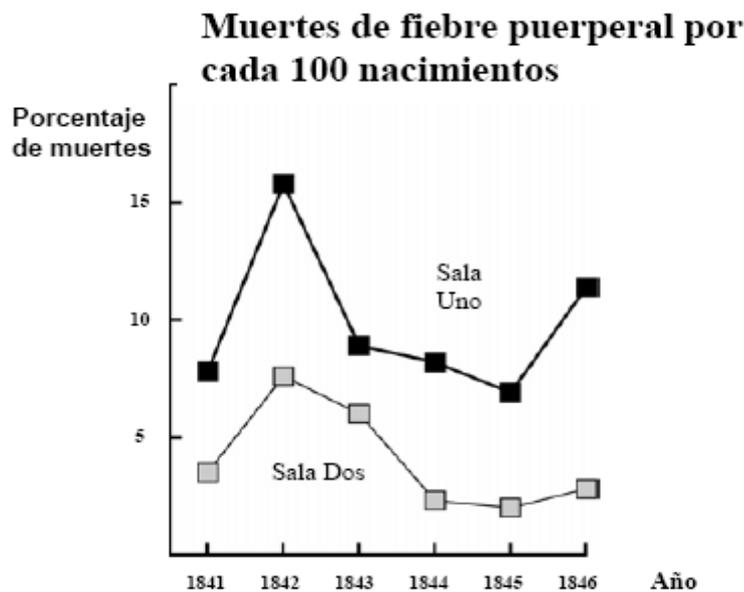
“Habilidades de pensamiento en Ciencias 1 (Biología)”

UNIDAD: EI DIARIO DE SEMMELWEIS

TEXTO 1

“Julio de 1846. La semana próxima ocuparé el puesto de “Herr Doktor” en la Sala Uno de maternidad del Hospital General de Viena. Me impresioné cuando escuché el porcentaje de pacientes que mueren en esa clínica. Este mes no menos de 36, de 208 madres fallecieron a causa de la fiebre puerperal. El dar a luz a un niño es tan peligroso como la neumonía de primer grado.”

El texto anterior fue tomado del diario de Ignaz Semmelweis (1818 – 1865), que ilustra los efectos devastadores de la fiebre puerperal, una enfermedad contagiosa que mato a muchas mujeres después de dar a luz. Semmelweis recolectó datos sobre el número de muertes ocasionadas por la fiebre puerperal tanto en la Sala Uno en la Sala Dos (Ver el diagrama).



DIAGRAMA

Los médicos entre ellos Semmelweis, tenían un gran desconocimiento sobre las causas de la fiebre puerperal. Semmelweis escribió en su diario:

“Diciembre de 1846, ¿Por qué muchas mujeres fallecen a causa de esta fiebre después de dar a luz sin haberse presentado ningún problema? Durante siglos,

la ciencia nos ha dicho que es una epidemia invisible que mata a las madres. Las causas pueden ser cambios en el aire o alguna influencia extraterrestre o quizá un movimiento de la Tierra como un temblor.”

En la actualidad no mucha gente consideraría la influencia extraterrestre o un temblor como las posibles causas de la fiebre. Ahora sabemos que está relacionada con las condiciones de higiene. Pero en la época que vivía Semmelweis, mucha gente, incluso científicos ¡lo creían! Sin embargo, Semmelweis sabía que probablemente la fiebre podría ser ocasionada por alguna influencia extraterrestre o un temblor. Él utilizó los datos recolectados (ver el diagrama) y los usó para tratar de convencer a sus colegas.

PREGUNTA 1:

Imagina que tú eres Semmelweis. ¿Por qué es poco probable que la fiebre puerperal sea ocasionada por los temblores de tierra? Escribe una razón (basándote en los datos que recolectó Semmelweis).

UNIDAD: FILTROS SOLARES

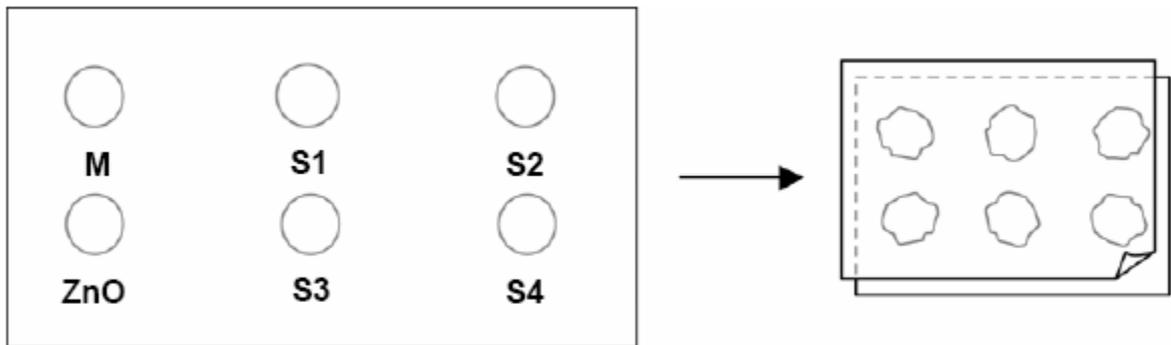
María y Diego deseaban saber qué producto con filtro solar les protege mejor la piel. Los productos con filtro solar tienen un Factor de protección Solar (FPS) que muestra en qué medida absorbe cada producto el componente de radiación ultravioleta de la luz solar. Un filtro solar con un FPS alto protege la piel por más tiempo que uno con un FPS bajo.

María pensó en una forma de comprobar algunos productos de filtro solar diferentes. Ella y Diego juntaron lo siguiente:

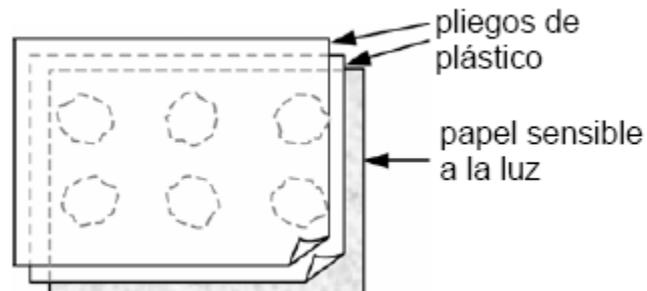
- dos pliegos de plástico transparente que no absorben luz solar;
- una hoja de papel sensible a la luz;
- aceite mineral (M) y una crema que contiene óxido de zinc (ZnO); y
- cuatro diferentes filtros solares que llamaron S1, S2, S3, y S4.

María y Diego incluyeron el aceite mineral porque deja pasar casi toda la luz solar y el óxido de zinc porque bloquea casi por completo la luz solar.

Diego puso una gota de cada sustancia dentro de un círculo marcado en uno de los pliegos de plástico; luego puso el segundo pliego de plástico encima. Coloco un gran libro encima de ambos pliegos para hacer presión.



María puso luego los pliegos de plástico encima de la hoja de papel sensible a la luz. El papel sensible a la luz cambia de gris oscuro a blanco (o a gris muy claro), según cuánto tiempo esté expuesto a la luz. Finalmente, Diego puso los pliegos en un lugar soleado.



PREGUNTA 2:

Al comparar la eficacia de los filtros solares, ¿cuál de estas afirmaciones es una descripción científica de la función del aceite mineral y del óxido de zinc?

- a) El aceite mineral y el óxido de zinc son los dos factores que se están probando.
- b) El aceite mineral es un factor que se está probando y el óxido de zinc es una sustancia de referencia.
- c) El aceite mineral es una sustancia de referencia y el óxido de zinc es un factor que se está probando.

d) Ambos, el aceite mineral y el óxido de zinc son sustancias de referencia.

PREGUNTA 3:

¿Por qué se hizo presión sobre el segundo pliego de plástico?

- a) Para impedir que las gotas se secaran.
- b) Para exceder las gotas lo más posible.
- c) Para mantener las gotas dentro de los círculos que se marcaron.
- d) Para que las gotas tuvieran el mismo grosor.

UNIDAD: CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

DEBE PROHIBIRSE EL MAÍZ GM

Grupos ecologistas exigen que se prohíba el nuevo maíz genéticamente modificado (GM).

Este maíz genéticamente modificado está diseñado para resistir a un nuevo herbicida muy potente que mata a las plantas de maíz convencionales. Este nuevo herbicida matará a la mayor parte de la maleza que crece en los maizales.

Los ecologistas afirman que debido a que esta maleza es alimento para animales pequeños, especialmente insectos, el uso del nuevo herbicida con el maíz GM será dañino para el ambiente. Los que apoyan el uso del maíz GM afirman que un estudio científico ha demostrado que esto no sucederá.

A continuación se presentan detalles del estudio científico mencionado en el artículo anterior:

- Se plantó maíz en 200 campos de cultivo en todo el país.
- Cada campo de cultivo se dividió en dos. En una de las partes se cultivó maíz genéticamente modificado (GM), tratado con el potente herbicida nuevo y en la otra el maíz convencional tratado con un herbicida convencional.
- El número de insectos encontrados en el maíz GM, tratado con el nuevo herbicida, era aproximadamente el mismo que el número de insectos en el maíz convencional, tratado con el herbicida convencional.

PREGUNTA 4:

Se plantó maíz en 200 campos de cultivo en todo el país. ¿Por qué los científicos usaron más de un lugar?

- a) Para que muchos agricultores pudieran probar a prueba el nuevo maíz GM.
- b) Para ver cuánto maíz GM podían cultivar.
- c) Para cubrir la mayor cantidad de tierra posible con el cultivo GM.
- d) Para incluir distintas condiciones de crecimiento para el maíz.

UNIDAD: EFECTO INVERNADERO

Lee el texto a continuación y responde las preguntas que aparecen después

EL EFECTO INVERNADERO: ¿REALIDAD O FICCIÓN?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que mantiene la vida en la Tierra viene del Sol, que irradia esta energía al espacio debido a su alta temperatura.

Una pequeñísima porción de esta energía llega a la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una cobija protectora sobre la superficie de nuestro planeta, impidiendo los cambios de temperatura que existirían en un mundo sin aire.

La mayor parte de la energía irradiada que llega del Sol pasa por la atmósfera de la Tierra. La Tierra absorbe parte de esta energía y parte la refleja de regreso desde su superficie. Parte de esta energía reflejada la absorbe la atmósfera.

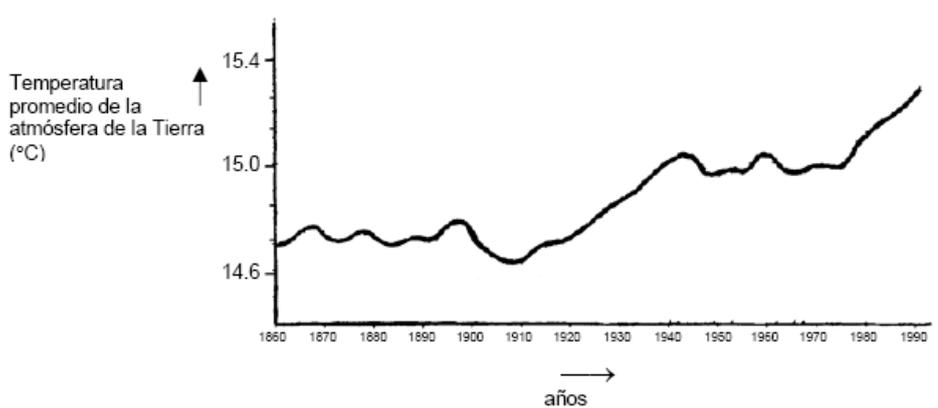
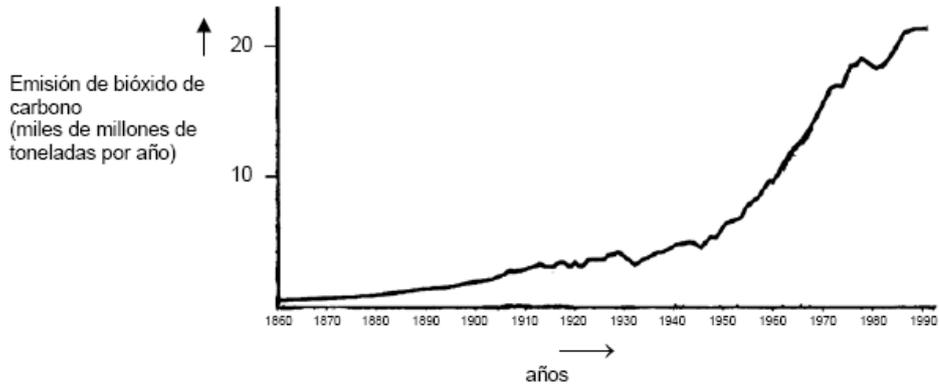
Como resultado de esto, la temperatura promedio de la superficie de la Tierra es más alta de lo que sería si no hubiera atmósfera. La atmósfera de la Tierra tiene el mismo efecto que un invernadero, de ahí el término *efecto invernadero*.

Se dice que el efecto invernadero se volvió más pronunciado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura promedio de la atmósfera terrestre ha aumentado. En los periódicos y revistas se afirma a menudo que la fuente principal del incremento de la temperatura durante el siglo XX es el aumento de las emisiones de bióxido de carbono.

Un estudiante llamado Andrés está interesado en comprender la posible relación entre la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y la emisión de bióxido de carbono en el planeta.

En una biblioteca, se encontró con las gráficas que ves abajo.



De estas dos gráficas Andrés concluyó que es cierto que el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre se debe al incremento en la emisión de bióxido de carbono.

PREGUNTA 5:

¿Qué elementos de las gráficas apoyan la conclusión de Andrés?

PREGUNTA 6:

Otra estudiante, Juana, no está de acuerdo con la conclusión de Andrés. Al comprobar las dos gráficas Juana dice que algunas partes no apoyan su conclusión.

Proporciona un ejemplo de partes de las gráficas que no apoyen la conclusión de Andrés. Explica tú respuesta.

PREGUNTA 7:

Andrés insiste en su conclusión de que el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre se debe al incremento en la emisión de bióxido de carbono. Pero Juana piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: “Antes de aceptar esta conclusión debes estar seguro de que los otros factores que podrían influir sobre el efecto invernadero son constantes.

Menciona uno de los factores a los que se refiere Juana.

UNIDAD: MARY MONTAGU

Lee el siguiente artículo periodístico y responde a las preguntas que vienen después.

LA HISTORIA DE LA VACUNACIÓN

Mary Montagu era una mujer muy hermosa. Sobrevivió a un ataque de viruela en 1715 pero quedó cubierta de cicatrices. En 1717, mientras vivía en Turquía, observó un método llamado inoculación, que ahí se usaba con frecuencia. Este tratamiento consistía en introducir un tipo débil del virus de la viruela raspando la piel de una persona joven y sana, que luego se enfermaba, pero en la mayoría de los casos de forma leve.

Mary Montagu estaba convencida de la seguridad de estas inoculaciones que permitió que su hijo y su hija fueran inoculados.

En 1796, Edward Jenner usó inoculaciones de un mal afín, la Viruela Vacuna, para producir anticuerpos contra la viruela. Comparada con la inoculación de la viruela, este tratamiento tiene menos efectos secundarios y la persona atendida no infecta a otros. Este tratamiento se conoce como vacunación.

PREGUNTA 8:

¿Contra qué tipos de enfermedad puede vacunarse a la gente?

- a) Enfermedades hereditarias como la hemofilia.
- b) Enfermedades causadas por virus, como la polio.
- c) Enfermedades por el mal funcionamiento del cuerpo, como la diabetes.
- d) Cualquier tipo de enfermedad que no tenga cura.

PREGUNTA 9:

Si los animales o los humanos se enferman de una infección bacteriana y luego se recuperan, el tipo de bacteria que causó el mal generalmente no los enferma de nuevo.

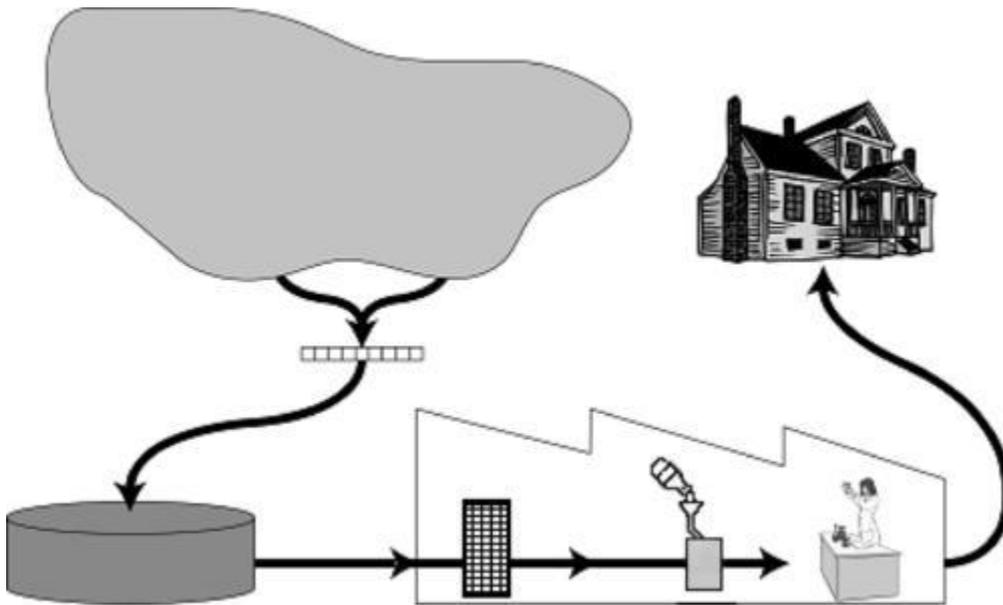
¿Cuál es la razón de esto?

- a) El organismo mata todas las bacterias que pueden causar el mismo tipo de mal.
- b) El organismo crea anticuerpos que matan estas bacterias antes de multiplicarse.
- c) Los glóbulos rojos matan a todas las bacterias que puedan causar el mismo tipo de mal.
- d) Los glóbulos rojos capturan a este tipo de bacterias y se deshacen de ellas.

PREGUNTA 10:

Da una razón por la que se recomienda que los niños pequeños y los ancianos, en particular, sean vacunados contra la influenza (gripe).

UNIDAD: APTA PARA BEBER



La figura de arriba muestra el proceso mediante el cual se consigue que el agua que se suministra a las viviendas de las ciudades sea apta para el consumo.

PREGUNTA 11:

Disponer de una fuente de agua potable de calidad tiene gran importancia. Para denominar las aguas que se encuentran bajo tierra se emplea el término *aguas subterráneas*.

Da una razón que explique por qué la contaminación de bacterias y partículas es menor en las aguas subterráneas que en las provenientes de fuentes superficiales, como son los lagos y los ríos.

PREGUNTA 12:

La depuración del agua suele comprender varias fases en las que se emplean diversas técnicas.

El proceso de depuración que se muestra en la figura comprende cuatro fases (numeradas del 1 al 4).

En la segunda fase, el agua es recogida en un depósito de sedimentación.

¿De qué manera contribuye esta fase a hacer que el agua esté más limpia?

- a) Las bacterias del agua mueren.
- b) Se añade oxígeno al agua.
- c) La gravilla y la arena se van al fondo.
- d) Las sustancias tóxicas se descomponen.

PREGUNTA 13:

En la cuarta fase del proceso de depuración se añade cloro al agua.

¿Para qué se añade cloro al agua?

PREGUNTA 14:

Imagina que, una vez completado el proceso de depuración, los científicos encargados de analizar el agua en la planta potabilizadora descubren que esta sigue conteniendo algunas bacterias peligrosas.

¿Qué debería hacer la gente en sus casas con esa agua antes de beberla?

PREGUNTA 15:

¿Beber agua contaminada puede ser la causa de alguno de los siguientes problemas de salud?

Rodea con un círculo "Sí" o "No" para cada uno de los casos.

¿Beber agua contaminada puede ser la causa de alguno de los siguientes problemas de salud?	¿Sí o No?
Diabetes	Sí / No
Diarrea	Sí / No
VIH/SIDA	Sí / No

UNIDAD: LA VIRUELA DEL RATÓN

Hay muchos tipos de virus de la viruela que provocan esta enfermedad en los animales. Por regla general, cada tipo de virus infecta solo a una especie animal. Según una información aparecida en una revista, un científico ha recurrido a la ingeniería genética para modificar el ADN de la viruela del ratón. El virus modificado mata a todos los ratones que infecta.

El científico afirma que es necesario llevar a cabo una investigación sobre la modificación de los virus, porque de esa manera se podrá controlar a los animales que dañan los alimentos destinados al consumo humano. Por su parte, los críticos de la investigación afirman que los virus pueden escaparse de los laboratorios e infectar a otros animales. También les preocupa que la modificación del virus de la viruela de una especie pueda llegar a infectar a otras especies, en particular, a la humana.

Las personas se ven infectadas por el virus de la viruela humana. Este virus mata a la mayor parte de las personas a las que infecta. Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido erradicada del conjunto de la población, hay varios laboratorios repartidos por el mundo que aún conservan muestras de este virus.

PREGUNTA 16:

Los que se oponen a la investigación han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies. ¿Cuál de las siguientes razones ofrece la mejor explicación de este temor?

- a) Los genes del virus de la viruela humana y los genes modificados del virus de la viruela del ratón son idénticos.
- b) Una mutación en el ADN de la viruela del ratón podría permitir que ese virus infectara a otros animales.
- c) Una mutación podría hacer que el ADN de la viruela del ratón fuera idéntico al ADN de la viruela humana.
- d) El número de genes que contiene el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela.

PREGUNTA 17:

Una empresa trata de desarrollar un virus que esterilice a los ratones (es decir, que les imposibilite para tener crías). Un virus de esas características podría contribuir a controlar la población de ratones.

Supón que la empresa tiene éxito. ¿Debería la investigación científica responder a estas preguntas antes de que se pusiera en circulación el virus?

Rodea con un círculo “Sí” o “No” para cada uno de los casos.

¿Debería responderse a esta pregunta antes de poner en circulación el virus?	¿Sí o No?
¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?	Sí / No
¿Cuánto tardarán los ratones en desarrollar inmunidad al virus?	Sí / No
¿Podría el virus afectar a otras especies animales?	Sí / No

UNIDAD: FUMAR TABACO

El tabaco se fuma en forma de cigarrillos, puros o en pipa. Las investigaciones demuestran que cerca de 13.500 personas mueren diariamente en el mundo a consecuencia de enfermedades relacionadas con el tabaco. Se prevé que para el año 2020 el 12 % de todas las muertes a escala global se deberán a enfermedades relacionadas con el tabaco.

El humo del tabaco contiene numerosas sustancias dañinas. De todas ellas, las más perniciosas son el alquitrán, la nicotina y el monóxido de carbono.

PREGUNTA 18:

El humo del tabaco que se inhala va a parar a los pulmones. El alquitrán presente en el humo se deposita en los pulmones, impidiendo su buen funcionamiento.

¿Cuál de las siguientes funciones es propia de los pulmones?

- a) Bombear sangre oxigenada a todas las partes del cuerpo.
- b) Transferir una parte del oxígeno que se respira a la sangre.
- c) Purificar la sangre reduciendo a cero el contenido en dióxido de carbono.
- d) Transformar las moléculas de dióxido de carbono en moléculas de oxígeno.

PREGUNTA 19:

Fumar tabaco aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón y otras enfermedades.

¿Se aumenta el riesgo de padecer alguna de las siguientes enfermedades si se fuma tabaco?

Rodea con un círculo "Sí" o "No" para cada uno de los casos.

¿Se aumenta el riesgo de padecer esta enfermedad si se fuma tabaco?	¿Sí o No?
Bronquitis	Sí / No
VIH/SIDA	Sí / No
Varicela	Sí / No

UNIDAD: ¡DETENGAN A ESE GERMEN!

Ya en el siglo XI, los médicos chinos manipulaban el sistema inmunitario. Al soplar polvo de costras de un enfermo de viruela en los orificios nasales de sus pacientes, a menudo podían provocar una enfermedad leve que evitaba un ataque más grave posterior. Hacia 1700, la gente se frotaba la piel con costras secas para protegerse de la enfermedad. Estas prácticas primitivas se introdujeron en Inglaterra y en las colonias americanas. En 1771 y 1772, durante una epidemia de viruela, un médico de Boston llamado Zabdiel Boylston puso a prueba una idea que tenía. Arañó la piel de su hijo de seis años y de otras 285 personas y frotó el pus de las costras de viruela en las heridas. Sobrevivieron todos sus pacientes a excepción de seis.

PREGUNTA 20:

¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?

ANEXO 2 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

SESIÓN 1

OBJETIVOS:

- Generar un ambiente de aprendizaje agradable.
- Explicar qué es una habilidad de pensamiento, para qué sirve y su importancia en el aprendizaje.
- Explicar en qué consiste el taller y cómo se trabajará en el mismo.

ACTIVIDAD 1

Al inicio del programa el instructor se presentará al grupo, explicará el motivo por el cual está presente en el salón de clases. Una vez que finalice de presentarse comenzará a dialogar con los alumnos sobre qué consideran que son las habilidades de pensamiento y su importancia, cuando los alumnos finalicen de expresar sus ideas el instructor explicará qué es una habilidad de pensamiento, para que sirven y la importancia del desarrollo de estas en el aprendizaje. Posteriormente explicará los propósitos y objetivos del taller, en el cual se pide su colaboración.

ACTIVIDAD 2

Consecutivamente a lo antes mencionado el instructor realizará la técnica “Canasta de frutas”, misma que se empleará con el objetivo de que tanto alumnos como instructores conozcan los nombres de los participantes, la técnica debe ser desarrollada de la siguiente manera:

- ✓ Los instructores mencionaran sus nombres y pedirán posteriormente que los alumnos mencionen sus nombres. Al término de la presentación, el instructor indicará a los participantes que se pongan de pie y formen un círculo.
- ✓ El instructor indicará que el compañero que se encuentre a un lado de su mano derecha representara a un “kiwi” y el compañero que se encuentre a un lado de su mano izquierda representará a la fruta “Maracuyá”; que un compañero deberá ubicarse al centro del círculo y este debe elegir a quien él decida señalándolo y

diciendo : “Dime el nombre de Kiwi o Maracuyá según decida por lo que la persona que fue señalada contará con cinco segundos para decir el nombre correcto del compañero que representa la fruta que se le pide, es decir, si el compañero que está en el centro del círculo señala a alguien diciendo Kiwi, el que fue señalado debe mencionar el nombre del compañero que se encuentra al lado de su mano derecha. La persona que no mencione el nombre correcto del compañero o confunda las frutas, tendrá que pasar al centro del círculo y deberá seguir el procedimiento descrito anteriormente. En caso de no existir equivocaciones la persona que está al centro del círculo puede mencionar “Canasta de frutas” al mencionar la frase anterior todos los participantes excepto el del centro deben cambiar su ubicación dentro del círculo, nuevamente la persona que se encontraba en el centro debe seguir el procedimiento de la técnica. La técnica se debe realizar entre diez y quince minutos.

DURACIÓN: 40 Minutos

SESIÓN 2

OBJETIVOS:

- Aplicar el instrumento “Habilidades del pensamiento”

ACTIVIDAD

El instructor explicará a los alumnos la actividad que se realizará en la sesión, la cual está destinada a la resolución del instrumento “Habilidades del pensamiento” (Pretest), explicará que dicho instrumento tiene como objetivo conocer las habilidades de pensamiento que poseen al resolver los cuestionamientos del mismo, explicará que es importante resolverlo individualmente ya que como personas diferentes cada uno posee habilidades distintas. Una vez que el instructor explique lo anterior, repartirá por filas, la prueba, cuando todos la tengan solicitará que la resuelvan empleando lápiz, goma y sacapuntas, una vez que se cuenten con los materiales proseguirá a

explicar las instrucciones: primeramente, escribir los datos personales antes de leer y contestar las preguntas; posteriormente leerá cada una de las instrucciones con el grupo y explicará que se solicita en cada una y finalmente pedirá que contesten la prueba.

MATERIALES:

- Instrumento “Habilidades del Pensamiento”.
- Lápiz.
- Goma.
- Sacapuntas.

DURACIÓN: 50 Minutos.

SESIÓN 3, 4 y 5

OBJETIVOS:

- Conocer y definir conceptos relacionados con el tema de nutrición.
- Reconocer las ideas principales de los textos.
- Realizar un cuadro sobre los grupos de alimentos a partir de la información dada.

NIVEL DE HABILIDADES REQUERIDAS: Nivel 1 centradas principalmente en el manejo literal de la información.

- ✓ Registrar conceptos relacionados con el tema de la nutrición y definirlos a partir de la información de las lecturas.
- ✓ Enlistar los grupos de alimentos recordando sus características.

ACTIVIDAD 1

Previo al comienzo de la actividad el instructor explicará qué son las ideas principales en un texto y cómo identificarlas.

Una vez realizado lo antes mencionado, el instructor solicitará a los alumnos que se organicen por equipos según la fila a la cual pertenecen, es decir, la fila uno es el equipo 1, la fila dos es el equipo 2 y así sucesivamente.

Posteriormente les proporcionará las lecturas: “Comer bien para vivir mejor-Propiedades de los alimentos”, y “Nutrición: Necesidades Básicas” y fichas bibliográficas; cada alumno que conforma los diferentes equipos debe contar con una lectura de las dos mencionadas.

Una vez que los equipos cuenten con las lecturas, el instructor pedirá que se organicen para leerlas ya que todos los equipos deben leer ambas lecturas y conocer la información, además les solicitará que localicen o extraigan las ideas principales de ambos textos y subrayen los conceptos que se manejan en las lecturas.

Cuando los alumnos finalicen de realizar lo antes mencionado, el instructor solicitará que cada equipo elija a su representante, mismo, que deberá por turno pasar a escribir en el pizarrón los conceptos que se manejan en las lecturas cuidando no repetir alguno.

ACTIVIDAD 2

Una vez que estén escritos los conceptos en el pizarrón, el instructor elegirá algunos alumnos de los distintos equipos para que intenten definir los conceptos a partir de las lecturas, si un alumno no logra definir un concepto otro alumno del mismo equipo puede definirlo, los alumnos que definan de manera acertada algún concepto, pasarán al pizarrón a escribir su definición. Una vez que se finalice de escribir las definiciones de los conceptos, el instructor pedirá a los equipos que en las fichas bibliográficas que se les proporcionaron al inicio de la actividad escriban los conceptos y sus definiciones.

ACTIVIDAD 3

Una vez que los alumnos finalicen de escribir los conceptos en las fichas bibliográficas el instructor solicitará que de manera individual escriban en una hoja las ideas principales de ambos textos, cuando terminen de escribir las ideas principales, de manera grupal se discutirán y se extraerá una sola idea que englobe la información más importante de los dos textos, misma, que el instructor escribirá en el pizarrón y que posteriormente los alumnos escribirán en sus hojas.

Consecutivamente a lo mencionado anteriormente el instructor pedirá a los alumnos contestar las siguientes preguntas en sus hojas.

1. ¿Cuáles son los grupos de alimentos que se mencionan en las lecturas?
2. ¿Qué nutrimentos aportan cada grupo de alimentos?
3. ¿Cuántas porciones se recomienda ingerir por grupo?
4. ¿Existe un alimento que contenga todos los nutrimentos?
5. ¿Cómo es una dieta equilibrada?
6. ¿Existen los malos alimentos?

Una vez que se finalice de dar respuesta a las preguntas anteriores el instructor colocará en el pizarrón unas fichas que previamente a la realización de la actividad deberá elaborar y en las cuales debe estar establecida la siguiente información.

GRUPOS DE ALIMENTOS

GRUPO DE ALIMENTOS	DE	NUTRIMENTOS QUE APORTAN	ALIMENTOS	RACIONES RECOMENDADAS A CONSUMIR
FRUTAS Y VERDURAS	Y	Principalmente vitaminas C,A,B,DK	Limón, naranja, manzana, lechuga, nopal, espinaca.	De 2 a 5 frutas y de 2 a 4 verduras.
LEGUMINOSAS Y ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL		Principalmente proteínas además de hierro, sodio, vitaminas y grasa.	Frijol, lenteja, garbanzo, queso, huevo, carne y leche.	De carne 1 por día y leguminosas de 2 a tres por día.
CEREALES Y TUBÉRCULOS	Y	Principalmente hidratos de carbono además de vitaminas, hierro y fibra.	Maíz, trigo, arroz, papa y camote.	De 4 a 6 por día
GRASAS Y AZÚCARES	Y	Vitamina E y Colesterol.	Manteca, golosinas y aceites.	Se recomienda consumir este grupo una vez por semana.

El instructor pegará desordenadamente las fichas, posteriormente de manera grupal solicitará a los alumnos que participen diciendo cómo puede organizar la información de manera que esta sea coherente. Una vez que los alumnos terminen de organizar la información como un cuadro el instructor explicará la ventaja de tener la información organizada.

ESTRATEGIA

Orientada a la comprensión.

- Lectura.
- Subrayado de ideas principales.
- Reconocimiento de conceptos y definiciones.

MATERIALES

- Lecturas: Comer bien para vivir mejor – Propiedades de los alimentos y Nutrición: Necesidades Básicas.
- Plumones para pizarrón.
- Hojas.
- Lápices.
- Goma.
- Marca textos.
- Fichas de información.
- Cinta canela.

TIEMPO: 150 Minutos.

EVALUACIÓN: Se evaluara tomando en cuenta las fichas con los conceptos y definiciones. El subrayado de las ideas principales en los textos así como la exposición oral y escrita de las mismas a nivel grupal. Se tomará en cuenta que la organización de las fichas informativas sea correcta y coherente. Además, como parte de la evaluación se tomarán los indicadores establecidos en la lista de cotejo.

LISTA DE COTEJO NIVEL 1

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Reconoce los conceptos en la lectura.		
Define los conceptos a partir de la lectura.		
Identifica las ideas principales.		
Subraya las ideas principales.		
Contesta preguntas tomando la información de manera literal de la lectura.		
Enlista los alimentos por grupo reconociendo sus características: nutrimentos que aportan, raciones a consumir, ejemplos de alimentos.		

SESIÓN 6 y 7

OBJETIVOS:

- Comparar la información de los textos.
- Identificar y comprender la información sugerida en las lecturas.
- Explicar la información gráfica y escrita con sus propias palabras.
- Exponer de manera oral y escrita.

NIVEL DE HABILIDADES REQUERIDAS: Nivel 2 centradas principalmente en la comprensión de la información.

- ✓ Interpreta la información escrita y gráfica.
- ✓ Identifica las ideas importantes.
- ✓ Compara la información contenida en los textos.
- ✓ Explica con sus propias palabras la información.
- ✓ Expresa de manera oral y escrita sus respuestas.

ACTIVIDAD

El instructor proporcionará por equipos las lecturas: “La Pirámide alimentaria”, “El Plato del Bien Comer”, una vez que los equipos tengan las lecturas el instructor solicitará a los alumnos leer la información de las lecturas, cuando los

alumnos finalicen la lectura, el instructor dictará o escribirá en el pizarrón las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué tienen en común la pirámide de alimentación y el plato del bien comer?
- b) ¿Qué pretenden informar en cuanto a la alimentación ambas lecturas?
- c) ¿Qué interpretación das a la pirámide alimentaria y al plato del bien comer?
- d) ¿Qué sugieren ambos gráficos (la pirámide alimentaria y el plato del bien comer)?

Una vez que el instructor termine de escribir o dictar las preguntas antes mencionadas solicitará que den respuesta por escrito a las mismas. Cuando los alumnos terminen de contestar los cuestionamientos de manera grupal se discutirán las respuestas dadas, haciendo notar las diferentes interpretaciones que cada equipo realice de la información y así asegurarse de que sea la correcta.

Una vez que se termine de realizar lo antes mencionado, el instructor solicitará a los alumnos que escriban los alimentos que consumieron un día antes de la sesión ordenándolos por comidas (desayuno, comida, merienda y colaciones), Una vez que los alumnos finalicen de ordenar los alimentos el instructor dictará las siguientes preguntas que tendrán que responder por escrito:

- a) Retomando los gráficos de las lecturas, ¿qué tipo de alimentos consumiste en mayor cantidad?
- b) ¿Qué tipo de alimentos consumiste en menor cantidad?
- c) ¿Qué tipo de alimentos te hizo falta consumir?
- d) ¿Los alimentos que mencionaste anteriormente son importantes? Si, No ¿Por qué?
- e) ¿Fue adecuada la alimentación de ese día? Si, No ¿Por qué?
- f) ¿Qué es una alimentación adecuada?

g) Siguiendo la información de las lecturas, ¿Existen los malos alimentos? Si, No ¿Por qué?

h) De acuerdo con la información que han revisado, ¿Qué enfermedades están relacionadas con la alimentación?

Una vez que los alumnos den respuesta a las preguntas anteriores se comentarán las respuestas de manera grupal.

Cuando se finalice de comentar las respuestas, el instructor proporcionará a los equipos la lectura “El chocolate”, solicitará la participación de algún alumno para leer en voz alta la información de la lectura, una vez que se finalice, el instructor pedirá a los equipos contestar las preguntas que vienen después de la lectura, cuando los alumnos finalicen de responder las preguntas de manera grupal se discutirán, los alumnos explicaran sus respuestas.

ESTRATEGIA Orientadas a la comprensión

- Observación y análisis de los hechos.
- Lectura y exposición.
- Representación combinada: Texto e imágenes.

MATERIALES

- Lecturas: “Pirámide alimentaria”, “Plato del bien comer”, “El chocolate”
- Láminas: Pirámide alimentaria y plato del bien comer.
- Gis.
- Plumones para pizarrón.
- Hojas.
- Lápiz.
- Goma.
- Colores.
- Marca textos.

TIEMPO: 100 Minutos

EVALUACIÓN: Se evaluará el manejo correcto de la información, el alumno deberá mencionar que la pirámide alimentaria muestra los alimentos que se han de incluir en una dieta equilibrada y la frecuencia (porciones) con la que pueden ser consumidos, además de jerarquizar los alimentos por nivel de importancia. Deberá mencionar que el plato del bien comer es una guía que incluye los grupos de alimentos y la forma en que pueden ser combinados.

El alumno interpretará con sus propias palabras la información de las lecturas expresándolas de forma oral y escrita.

Deberá distinguir los alimentos que consume con mayor y menos frecuencia en un día, además de notar la importancia de incluir un alimento de cada grupo en cada comida.

Mencionará las características de una alimentación adecuada.

Explicará con base en la interpretación y comprensión de la información revisada en toda la sesión si existen buenos y malos alimentos. Además como parte de la evaluación se tomará en cuenta la lista de cotejo establecida para estas sesiones.

LISTA DE COTEJO NIVEL 2

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Observa e interpreta correctamente la información de los gráficos y tablas por escrito.		
Identifica el propósito de la información por escrito.		
Explica correctamente en qué consiste una alimentación adecuada, mencionando que debe ser: suficiente, variada, higiénica y distribuida.		
Identifica los aciertos y carencias en su alimentación determinando la frecuencia con la que consumió los alimentos según el grupo al que pertenecen.		
Traduce, interpreta y compara la información para dar una respuesta		

correcta: mencionando las semejanzas y diferencias en los gráficos.		
Identifica la importancia de incluir en la dieta un alimento perteneciente a cada grupo y su aporte nutrimental.		

SESIÓN 8, 9 y 10

OBJETIVOS:

- Interpretar la información contenida en los textos
- Planear una guía de alimentación para una semana que ayude a evitar la obesidad
- Aplicar los conocimientos revisados en sesiones anteriores para realizar las actividades.

NIVEL DE HABILIDADES REQUERIDAS: Nivel 3 centradas principalmente en la comprensión y aplicación del conocimiento.

- ✓ Selecciona hechos y conocimientos para explicar fenómenos
- ✓ Interpretar y usar conceptos científicos.
- ✓ Tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.

ACTIVIDAD

El instructor proporcionará a los alumnos el texto “La obesidad: un problema de salud” y “México primer lugar mundial en obesidad”. Una vez que los alumnos cuenten con las lecturas el instructor pedirá que las lean y comenten en equipo sobre las mismas. Posteriormente de manera grupal se dará respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué relación existe entre la obesidad y la nutrición?

Una vez que se discuta de manera grupal la respuesta a la pregunta, el instructor solicitará a cada equipo elaborar un plan de alimentación para evitar la obesidad, cada equipo escribirá en una hoja de papel rotafolio una propuesta para un día de la semana (pueden apoyarse en el material revisado en sesiones anteriores).

Posteriormente cuando los equipos finalicen sus propuestas el instructor les solicitará pegar su hoja y exponer su propuesta y el porqué de ésta.

Una vez que todos los equipos hayan finalizado su exposición de manera grupal se revisará de manera conjunta el plan de alimentación y se contestará a las siguientes preguntas:

- a) ¿El plan incluye diariamente la ingesta de los diferentes grupos de alimentos?
- b) ¿Qué grupo de alimentos se propone ingerir con mayor frecuencia?
- c) ¿Qué grupo de alimentos se propone ingerir con menor frecuencia?
- d) ¿El plan propuesto es adecuado? Sí, No ¿Por qué?
- e) ¿Los alimentos que propusieron ingerir con mayor frecuencia pueden llegar a causarte problemas de obesidad? Sí, No ¿Por qué?

Una vez finalizado lo antes mencionado, el instructor solicitará a los alumnos realizar un mapa que contenga la información más importante que hasta el momento se ha revisado.

ESTRATEGIA

Orientada a la comprensión

- Lectura
- Exposición.
- Representación de conocimientos en su fase de explicación y exposición.

MATERIALES

- Lecturas.
- hojas blancas o cuadriculadas.
- Pliegos de papel rotafolio.
- Plumones para pizarrón
- Pluma

- Lápiz

TIEMPO: 150 Minutos.

EVALUACIÓN: Se evaluará la respuesta que debe contener la relación existente entre la obesidad y la alimentación, el alumno debe mencionar que la combinación inadecuada de los alimentos, y la ingesta elevada en el consumo de alimentos con mayor aporte de grasas y azúcares puede conducir a las personas a presentar problemas de obesidad. Además se tomará como parte de la evaluación la lista de cotejo establecida para esta sesión.

LISTA DE COTEJO NIVEL 3

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Interpreta la información encontrando y expresando de manera oral y escrita la relación existente entre la obesidad y la alimentación.		
Aplica el conocimiento de sesiones anteriores incluyendo en su propuesta las características principales de una dieta adecuada.		
Planea una guía de alimentación balanceada: debe contener los cuatro grupos de alimentos.		
Utiliza los conceptos para sus explicaciones.		
Utiliza el conocimiento de sesiones anteriores explicando en qué se basó para realizar su propuesta.		
Organiza la información revisada en las sesiones anteriores en un mapa incluyendo los conceptos principales: nutrición, necesidades básicas, alimentación, alimento, dieta hipocalórica, nutrientes, alimentación correcta, dieta, mal nutrición, obesidad, grupos de alimentos, porción.		

SESIÓN 11, 12 y 13

OBJETIVOS:

- Examinar la relación de la información revisada en sesiones anteriores con su vida.
- Distinguir métodos que lo conduzcan a dar respuesta a un cuestionamiento
- Comparar formas de obtener información y su viabilidad.
- Seleccionar métodos adecuados para recabar información.
- Categorizar y ordenar la información

NIVEL DE HABILIDADES REQUERIDAS: Nivel 4 y 5 centradas principalmente en la comprensión, aplicación y análisis de la información.

- ✓ Trabajar situaciones que lo conduzcan a explicar un fenómeno.
- ✓ Realizar inferencias.
- ✓ Reflexiona sobre sus acciones y comunica decisiones.
- ✓ Compara selecciona y evalúa la información.
- ✓ Investiga.
- ✓ Construye explicaciones basadas en evidencia y argumenta a partir de un análisis crítico

ACTIVIDAD

El instructor retomará la actividad de la sesión anterior pidiendo a los alumnos que reflexionen sobre la información que hasta el momento han revisado y realizará el siguiente cuestionamiento:

¿Qué relación tiene esta información con su vida?

Se sugiere realizar la siguiente pregunta:

¿Cómo puedo saber la frecuencia con la que se consume cada grupo de alimentos?

Consideraciones: Se sugiere que previo a la actividad el instructor solicite a cada alumno registrar los alimentos que consume durante una semana

Posibles respuestas de los alumnos:

- Consultando la tabla de los alimentos que consumí durante una semana

Ya que tenemos la tabla qué hacemos con esa información

- Podemos hacer un cuadro de los grupos de alimentos y sacar la frecuencia con que fueron consumidos por cada uno. (Se realizan algunas sugerencias).

Una vez que los alumnos dieron sus sugerencias y se llevaron a cabo el instructor formulará el siguiente cuestionamiento:

Si quisiera saber los alimentos que consumen con mayor y menor frecuencia los alumnos de primer grado de esta secundaria ¿Que tendría que hacer?

Posibles respuestas de los alumnos:

- Pedirles que hagan el mismo cuadro
- Preguntarles directamente que consumen con mayor frecuencia
- Observar lo que comen en el receso
- Limitar el campo de investigación proponiendo que me digan lo que consumieron en un día

Dependiendo de las respuestas que los alumnos sugieren el instructor establecerá más interrogantes orientadas al procedimiento que se puede seguir al realizar una investigación.

Una vez que los alumnos determinen el procedimiento que consideren más viable para dar respuesta a la pregunta, el instructor les informará que lo llevarán a la práctica.

ESTRATEGIA

Orientadas a la aplicación conceptual

- Planteamiento y solución de problemas.

MATERIALES

- Pizarrón.
- Plumones para pizarrón.

TIEMPO: 150 Minutos.

EVALUACIÓN: Se evaluará que los alumnos lleguen de acuerdo al método que eligieron a la respuesta del planteamiento del problema. Además como parte de la evaluación se utilizaran las listas de cotejo establecidas para estas sesiones.

LISTA DE COTEJO NIVEL 4

INDECADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Relaciona la información con su vida cotidiana mencionando sus hábitos alimenticios, la frecuencia con la que consume ciertos alimentos y los posibles problemas de salud que tiene debido a sus hábitos alimenticios.		
Propone métodos para recabar información como cuestionarios, encuestas, observaciones, entrevistas, entre otros.		
Identifica las ventajas de los métodos que propone, orientadas a un caso o investigación.		
Ordena y organiza los datos de manera gráfica (mapas, gráficas, tablas).		

LISTA DE COTEJO NIVEL 5

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Distingue la relación que existe entre la nutrición y algunas enfermedades.		
Contrasta la información de dos lecturas.		
Propone un plan de alimentación seleccionando la información relevante de sesiones anteriores y		

como modo de prevención de enfermedades.		
Expone su plan de alimentación argumentando si este puede funcionar como recomendación para evitar alguna enfermedad relacionada con la alimentación.		
A partir de las preguntas de la actividad infiere si el plan de alimentación es adecuado.		

SESIÓN 14, 15 y 16

OBJETIVOS:

- Planear, proponer y diseñar una campaña informativa sobre la nutrición.
- Seleccionar organizar e integrar la información.
- Argumentar, justificar y recomendar medidas de prevención en enfermedades relacionadas con la nutrición.

NIVEL DE HABILIDADES REQUERIDO: Nivel 6 centrado principalmente en el conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la información.

- ✓ Identifica, explica y aplica el conocimiento científico.
- ✓ Relaciona distintas fuentes de información y explicación.
- ✓ Hacen uso de evidencias a partir de esas fuentes.
- ✓ Utilizan el conocimiento científico y desarrolla argumentos que sustentan recomendaciones y decisiones en contextos personales y sociales.

ACTIVIDAD

Durante el desarrollo de estas sesiones, los alumnos trabajarán es sus propuestas, el instructor guiará y revisará los avances de las propuestas de los equipos.

Una vez que los equipos finalicen sus propuestas las expondrán al grupo.

ESTRATEGIA

Orientada a la aplicación conceptual

- Diseño y desarrollo de experimentos.

TIEMPO: 150 Minutos.

EVALUACIÓN: Se evaluará tomando como referencia la lista de cotejo y los avances de las propuestas de cada equipo. Como parte de la evaluación se tomará en cuenta la lista de cotejo establecida en estas sesiones.

LISTA DE COTEJO NIVEL 6

INDICADORES	# DE ALUMNOS QUE LOGRARON	# DE ALUMNOS QUE NO LOGRARON
Busca fuentes de información diferentes a las proporcionadas en las sesiones incluyendo en su propuesta las referencias bibliográficas.		
Identifica las ideas más importantes del tema para elaborar un marco teórico de su propuesta.		
Integra la información por escrito.		
Selecciona y organiza la información de manera correcta presentando coherencia con lo que investiga y su propuesta.		
Utiliza apoyos visuales para explicar la información como mapas, gráficas, tablas, imágenes, cuadros.		
Argumenta sustentándose en la información.		
Realiza un informe de su propuesta incluyendo: los objetivos que persigue en su propuesta, un marco teórico de su tema, los instrumentos para recolectar información, variables que utilizó, las hipótesis que se planteo, las conclusiones a las que llegó.		

SESIÓN 17

OBJETIVO

- Aplicar el instrumento “Habilidades del pensamiento” (Postest)

ACTIVIDAD

El instructor explicará a los alumnos la actividad que se realizará en la sesión, la cual está destinada a la resolución del instrumento “Habilidades del pensamiento” (Postest), explicará que dicho instrumento tiene como objetivo conocer las habilidades de pensamiento que después de haber participado en el taller consiguieron estimular por lo que es importante que contesten la prueba individualmente. Una vez que el instructor explique lo anterior, repartirá por filas la prueba, cuando todos la tengan solicitará que la resuelvan empleando lápiz, goma y sacapuntas, una vez que se cuenten con los materiales proseguirá a explicar las instrucciones: primeramente, escribir los datos personales antes de leer y contestar las preguntas; posteriormente leerá cada una de las instrucciones con el grupo y explicará que se solicita en cada una y finalmente pedirá que contesten la prueba.

MATERIALES:

- Instrumento “Habilidades del Pensamiento”. (Postest)
- Lápiz.
- Goma.
- Sacapuntas.

DURACIÓN: 50 Minutos.

ANEXO 3 LECTURAS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Nutrición: Necesidades Básicas

Por necesidades básicas se entiende la cantidad de calorías, proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua que un individuo necesita para asegurar su crecimiento y mantenimiento de su organismo.

Estas necesidades se satisfacen con una dieta equilibrada y variada.

Crecimiento y Alimentación

Son varios los factores que determinan el crecimiento y la talla (altura) definitiva de un niño. El factor genético (la herencia) influye en gran forma pero no debemos olvidar la importante relación que existe entre CRECIMIENTO Y ALIMENTACIÓN.

Está demostrado que una dieta hipocalórica (pocas calorías) severa llevada a cabo sin el control del médico o nutricionista, altera el crecimiento en dos etapas: si la mal nutrición dura poco tiempo, el retraso de crecimiento se recupera tan pronto como se vuelva a una alimentación adecuada. En cambio, si el déficit alimentario se prolonga por más tiempo, la fase de recuperación no se produce aunque se restablezca la dieta equilibrada con un suplemento.

Las consecuencias de la malnutrición son especialmente severas si esta se produce en edades muy tempranas. Es importante tener en cuenta tanto la provisión de nutrientes para un adecuado crecimiento y desarrollo, como también para iniciar la prevención de trastornos en la adultez.

La enseñanza de una correcta alimentación desde la niñez, con el transcurso del tiempo genera hábitos alimentarios que acompañan al individuo durante toda la vida.

Priorizando Alimentos

Alimentación correcta es aquella que:

- Es variada: compuesta por los 5 grupos de alimentos
- Es suficiente: porque su cantidad está en relación con el período de la vida, actividad y trabajo que desarrolla el individuo.
- Está bien distribuida: se realiza con intervalos variables, no menos de 4 comidas al día.
- Es higiénica: porque se realiza siguiendo ciertas reglas que disminuyen el riesgo de transmitir enfermedades infecciosas o tóxicas.

Una dieta sana y equilibrada para un niño debe estar constituida por alimentos variados y adecuados a la edad, gustos, hábitos y actividad física e intelectual del mismo.

El aporte calórico debe ser adecuado para mantener el peso normal, para evitar tanto la malnutrición como la obesidad. La dieta debe proporcionar un 60 % de hidratos de carbono, 15 % de proteínas y un 25% de grasas. La base de una buena alimentación está asegurada consumiendo diariamente alimentos de los 5 grupos que componen la pirámide alimentaria.

Lácteos (Leche, quesos, yogur, ricota)

Los lácteos son fuente de proteínas, aportando además calcio y vitaminas A y D.



Recomendación:

2 vasos de leche por día o 2 yogures o sus equivalentes. Cada vaso de leche equivale a:

- 1 yogur
- 1 helado
- 1 flan o postre.
- 1 trozo de queso
- 1 vaso de leche chocolatada

Carnes, Legumbres y Huevos

Junto con los lácteos, representan la más importante fuente de proteínas de buena calidad.



Cuando hablamos de carnes incluimos carne vacuna, de pollo y pescado.

Además de proteínas, las carnes aportan hierro de origen animal que es mejor aprovechado por el organismo que el hierro de origen vegetal como el que aportan las legumbres.

El consumo deberá estar limitado a una sola porción de carne por día, especialmente la carne vacuna por contener grasas saturadas y colesterol.

Las legumbres, son todo tipo de porotos (de soja, de manteca), los garbanzos y las lentejas. Estos alimentos están incluidos en este grupo por el elevado aporte de proteínas que brindan. Algunos se destacan más, como la soja que contiene más proteínas y de mejor calidad.

También contienen hierro de origen vegetal que combinado con vitamina C va a ser mejor aprovechado por el organismo. Los huevos, se incluyen en este grupo porque son una buena fuente de

proteínas de alta calidad así como las carnes y las legumbres. También aportan hierro y su yema es muy rica en colesterol.

Recomendación:

- 1 porción chica de carne por día (100-150 gr)
- 1 porción de legumbres o 1 huevo (no más de 3 veces por semana)

Frutas y Verduras

Dentro de este grupo incluimos todas las frutas y verduras (frescas o envasadas).



Las frutas pueden ser frescas ó desecadas (higos, orejones, pasas de uva, ciruelas, etc) que al cocinarse pierden algunas vitaminas pero conservan la cantidad de fibra.

Las frutas y verduras, sobre todo si son frescas aportan gran cantidad de vitaminas y minerales (indispensables para el metabolismo celular y el crecimiento del organismo) y fibra. La fibra contribuye a regular la función del intestino y a prevenir enfermedades (obesidad, cáncer, enfermedades intestinales y cardiovasculares)

Aportan vitamina C (si son frescas y crudas) y las amarillas-anaranjadas y las de color verde oscuro, vitamina A. Se recomienda el consumo de frutas y verduras preferentemente crudas para preservar sus vitaminas y minerales, en forma diaria y abundante, especialmente desde la niñez para crear el hábito de por vida.

Recomendación:

- 2 o 3 frutas diarias, prefiriendo cítricos y kiwis porque aportan abundante vitamina C.
- 2 porciones de verduras crudas o cocidas, prefiriendo los de color amarillo intenso como la calabaza, zapallo y zanahoria, y los de color verde como la acelga y la espinaca.

Harinas y Cereales

En este grupo se incluyen los granos como el arroz, el trigo, la avena, la sémola, los cereales en copos o inflados, sus harinas y los productos que se realicen con ellas como el pan, las pastas y las galletas.



Todos ellos son fuente de hidratos de carbono que aportan

energía para el crecimiento y la actividad física, de fibra en su variante integral y algunas vitaminas del grupo B.

Pese al mito de que "las pastas engordan" se pueden incluir en toda dieta equilibrada sin temor a agregar muchas calorías, siempre y cuando estén acompañadas de salsas livianas.

Recomendación:

- 4 porciones de cereales por día

Cada porción equivale a:

- ½ taza de cereales cocidos
- 2 rodajas de pan
- ½ taza de copos
- 1 plato chico de pastas

Grasas y Azúcares

Los alimentos de este grupo aportan fundamentalmente energía, vitamina E (aceites), vitamina A (manteca) y colesterol (manteca, crema, chocolate y golosinas).

Incluimos en este grupo:

Azúcares: el azúcar común, los dulces en general, las mermeladas, el dulce de leche, las golosinas, el chocolate y las gaseosas

Grasas: Aceites, manteca y crema.

Entre éstas se puede distinguir entre las de origen vegetal (aceites) y las de origen animales (manteca, crema y la grasa de la carne y el pollo).

Esta distinción es necesaria para recomendar el uso de las de origen vegetal en lugar de las de origen animal, ya que éstas últimas inciden en el aumento de colesterol y de las enfermedades cardiovasculares.

Recomendación:

- Limitar el uso de las grasas de origen animal en general, no así el uso de las de origen vegetal (aceites) - Moderar el consumo de dulces vinculado con la aparición de caries y obesidad.
- No favorecer el consumo de gaseosas y jugos artificiales que contienen gran cantidad de azúcar, favorecer el consumo de jugos naturales de fruta fresca.

LA OBESIDAD UN PROBLEMA DE SALUD



La obesidad constituye un problema de salud pública y es uno de los padecimientos epidémicos de los países desarrollados, en los últimos años por imitación y consumo de alimentos con alto valor energético se han incrementado su frecuencia en México.

En los países en desarrollo la población más afectada es la de clase media.

Debe desaparecer la idea o creencia de que la "gordura" en los niños es sinónimo de salud, o que con la edad reducirán de peso. Para evitar la obesidad es conveniente que desde los primeros meses de la vida los niños adquieran un buen hábito alimentario.

Es común que se piense que será transitoria y tan solo una expresión del crecimiento y desarrollo del individuo, desafortunadamente esta opinión no solo es aceptada por la mayoría de las personas, sino por algunos médicos, que no le dan la debida importancia cuando la detectan.

La edad de aparición en 50 por ciento de los casos es antes de los dos años, el resto se observa en los periodos de mayor crecimiento, particularmente en la pubertad y adolescencia.

En práctica médica institucional como en la privada, cada día es más frecuente enfrentarse a niños y adolescentes, que generalmente provienen de clase media y alta.

La obesidad está asociada a 300 mil muertes por año. Aproximadamente un 80 por ciento de los adolescentes obesos lo seguirán siendo durante el resto de su vida, menos del cinco por ciento de los adultos que pierden peso son capaces de mantenerse en su peso ideal durante cinco años después del tratamiento y seis por ciento recupera el peso perdido en los primeros seis a doce meses.

La obesidad contribuye entre otras causas a incrementar la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, diabetes, alteraciones esqueléticas, hipertensión arterial, hipercolesterolemia e inadaptación psicosocial entre las más importantes

¿Qué se entiende por obesidad?

La palabra obesidad deriva del latín *obesus* que quiere decir "Persona que tiene gordura en demasía". Se caracteriza por la acumulación y almacenamiento excesivo de grasa, principalmente en el tejido adiposo. Se manifiesta por un incremento de peso mayor al 20 por ciento del peso ideal esperado por la edad, la talla y el sexo. En los niños, una forma práctica, aunque no exacta, para calcular el peso a partir de los dos años de edad y hasta los cinco, resulta de multiplicar la edad en años por dos más ocho (niño de tres años=3 x 2 + 8=14 Kg.) Estos factores tienen que ser cuidadosamente comparados cuando se analiza la obesidad en los niños y adolescentes. En la mayoría de los casos el médico, los padres y el niño están más preocupados por los problemas sociales que la obesidad origina, que por las alteraciones y complicaciones metabólicas que ésta puede ocasionar.

¿Cuáles son las causas por la que mi hijo puede ser obeso?

La obesidad durante la infancia y adolescencia es el resultado de una compleja interacción entre los factores genéticos, psicológicos, ambientales, y factores socioeconómicos.

Factores como el estado de salud y el ambiente en que se desarrolla el niño, juegan un papel principal en la génesis de la obesidad. Factores predisponentes para que un niño se convierta en obeso son: que los padres sean gordos, inadecuados hábitos de alimentación en la familia, es más frecuente cuando la madre es la obesa, en virtud de que ella es la que convive mayor tiempo con el niño. Actitudes sedentarias como comer golosinas delante del televisor, en el automóvil y durante los juegos de salón o de mesa la favorecen.

¿Cómo se manifiesta la obesidad?

La creencia de los padres y de algunos médicos de que el lactante obeso es sinónimo de salud es falsa. Inicialmente el aumento de peso es paulatino y progresivo, los padres están contentos porque su hijo se ve sano, después regordete y por último gordo cuando ya sobrepasó el 20 por ciento de su peso ideal.

Son niños por lo general pasivos, reprimidos, tímidos, su gran apetito obedece a una actitud de escape, comen de manera compulsiva, tienen bajo rendimiento escolar y deportivo.

¿Puede afectar psicológicamente la obesidad a mi hijo?

Sí, la capacidad del niño para discriminar entre el hambre y otras necesidades o afectos se desarrolla en la experiencia recíproca al lado de su madre. Cuando la madre alimenta al niño en respuesta a demandas que no son nutricionales, como ternura, enojo o miedo, él no podrá diferenciar entre lo que es el hambre y estar molesto. Esto provocará una sobrealimentación y la confusión ante las demandas afectivas del niño, que no le permitirán tener una claridad de sus necesidades, lo que generará mayor inseguridad.

El niño y adolescente obesos muestran poca tolerancia a las actitudes de sus compañeros y familiares en relación con su aspecto y aceptación, muy pronto se sienten marginados y rechazados, los insultos de sus compañeros pueden ser destructivos.

Esta condición se exagera en los adolescentes en los que coincide con los cambios físicos propios de su edad. Ser obeso o tener ligero sobrepeso, esta fuera de moda.

El cuerpo obeso puede representar una protección, un caparazón, una barrera o una máscara como defensa para protegerse de su inseguridad, dependencia y ansiedad.

¿Cómo puede descender la obesidad en mi hijo?

A través de modificar los hábitos nutricionales de la familia, principalmente en los padres, quienes a pesar de no ser obesos deben vigilar estrechamente la alimentación de sus hijos y limitar el consumo exagerado de alimentos. El ejemplo de qué alimentos, cómo y cuándo es la mejor forma para educar a los hijos. Ya que compartir los alimentos constituye una actividad social y trascendente en la relación familia, esta oportunidad debe aprovecharse para prevenir la obesidad infantil y evitar llegar al tratamiento que es muy complejo y prolongado.

Alimentar adecuadamente a los niños desde su nacimiento y durante los primeros años de vida, es la mejor forma de impedir que aparezca la obesidad desde los primeros meses de la vida se identifican los sabores, se conocen los alimentos, sus texturas, se adquieren los hábitos de alimentación, se marcan los gustos y las preferencias por los alimentos.

Mediante la alimentación al pecho materno (libre demanda) el niño consume lo que necesita, mientras que con el biberón se tiende a alimentarlo de más, lo que puede ser el inicio de la obesidad y un mal hábito.

La adecuada introducción de alimentos diferentes de la leche materna entre los cuatro y seis meses de edad es indispensable para prevenir la obesidad, iniciar con un solo alimentos; ofrecerlo por dos o tres días seguidos para conocer su tolerancia; no mezclar alimentos; no forzar su aceptación; ofrecer primero los sólidos y después los líquidos; incrementar progresivamente la cantidad ofrecida; promover el consumo de alimentos naturales, prepararlos sin la adición de condimentos y especias; ofrecer alimentos en textura adecuada para la edad, primero papillas, seguidas de picados y trozos. Hay que recordar que la alimentación en un hábito por lo que deberá adaptarse al horario y al menú familiar, lo que favorece socialización y aprendizaje.

Durante los dos primeros años de vida se genera en los niños el hábito alimentario, a través de cómo, cuándo, dónde y con quién se come.

Reglas para la alimentación, como horarios fijos específicos para los tiempos de comida, determinar el lugar para el consumo de alimentos, indicar cuál es el comportamiento que se debe tener en la mesa, promover una masticación adecuada y marcar el tiempo disponible para el consumo de alimentos, entre otras, serán las bases de los hábitos de alimentación.

Utilizar algunos alimentos y principalmente las golosinas como premios no es conveniente, ya que se encuentran fuera de las reglas, esto puede originar que el niño empiece a tener una preferencia marcada por estos alimentos, al relacionarlos con actos y conductas que ante sus padres fueron positivos.

Ahora señalaremos su tratamiento y la importancia de la participación de los padres en el manejo integral del niño obeso.

¿Cómo puedo participar en el tratamiento de la obesidad de mi hijo?

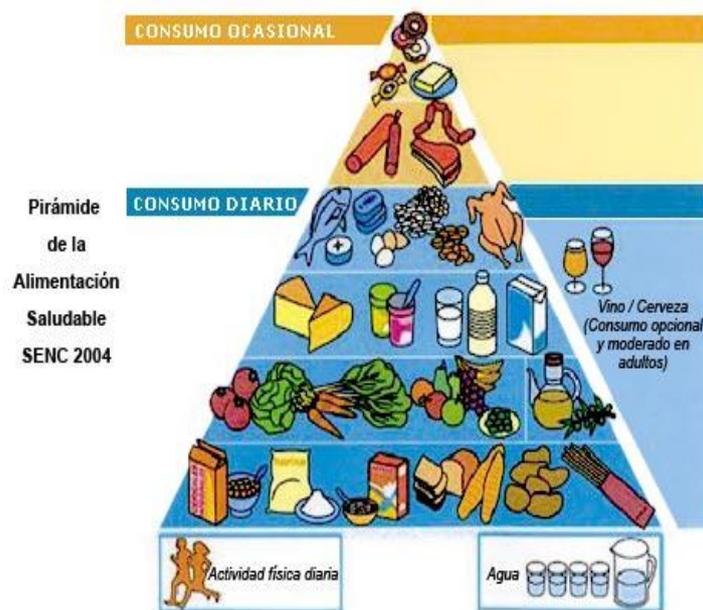
El tratamiento del paciente obeso es multidisciplinario. Ante la sospecha de sobrepeso en su hijo debe consultar al médico lo antes posible, quien a su vez se apoyará en el endocrinólogo pediatra, nutriólogo, gastroenterólogo pediatra y psicólogo, para manejarlo integralmente.

Los padres debemos vigilar que el niño al bajar de peso no presente alteraciones en su crecimiento y desarrollo, no causarle alteraciones metabólicas, disminuir el apetito y tratar de evitar los problemas psicológicos, objetivos todos ellos que se persiguen durante el tratamiento.

La Pirámide Alimentaria

La *Pirámide de Nutrición Saludable* es un gráfico que indica de forma sencilla el tipo de alimentos que son necesarios para llevar una dieta equilibrada y su frecuencia de consumo más recomendable. No descarta ninguno, sólo informa sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a una ingesta ocasional y, por eso, es una herramienta muy útil para el consumidor preocupado por hacer de su alimentación una garantía de salud.

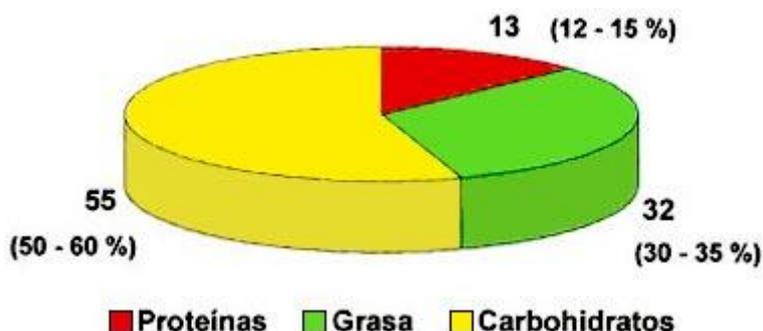
La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) ha actualizado la pirámide, que forma parte de la *Guía de Alimentación Saludable*, incorporando algunas modificaciones. Una de las novedades es la **inclusión de bebidas fermentadas de baja graduación**, como la cerveza y el vino, que se pueden tomar de forma opcional siempre y cuando el consumidor sea un adulto y lo haga con moderación.



En la base de la pirámide están los alimentos que se pueden y deben consumir diariamente. Ahí están las papas, cereales y sus derivados, verduras, hortalizas, frutas, leche y sus derivados, y por último, también como novedad, el aceite de oliva. Después, aparecen los que deben tomarse alternativamente varias veces a la semana, son las legumbres, frutos secos, pescados, huevos y carnes magras. Por último, en la cúspide, se encuentran los alimentos que sólo hay que comer de forma ocasional, concretamente carnes grasas, pastelería, bollería, azúcares y bebidas refrescantes.

No basta con comer bien Pero el buen estado de salud no depende exclusivamente de los hábitos gastronómicos, por eso la SENC señala que es necesario acompañar una dieta

equilibrada con ejercicio, dedicándole al menos 30 minutos al día. Y en cuanto al agua, aconseja beber una cantidad nunca inferior a dos litros diarios.



Los Niveles de la Pirámide: Grupos Alimenticios

Primer nivel: Es la base de la pirámide, estos alimentos provienen de granos. Proveen carbohidratos y otros elementos vitales. Aquí se encuentran las pastas, el maíz (las tortillas) los cereales, el arroz, el pan etc. Es preferible que no se consuman en forma refinada. Por ejemplo la harina común blanca es refinada y no tiene el mismo valor nutritivo de la harina integral sin refinar.

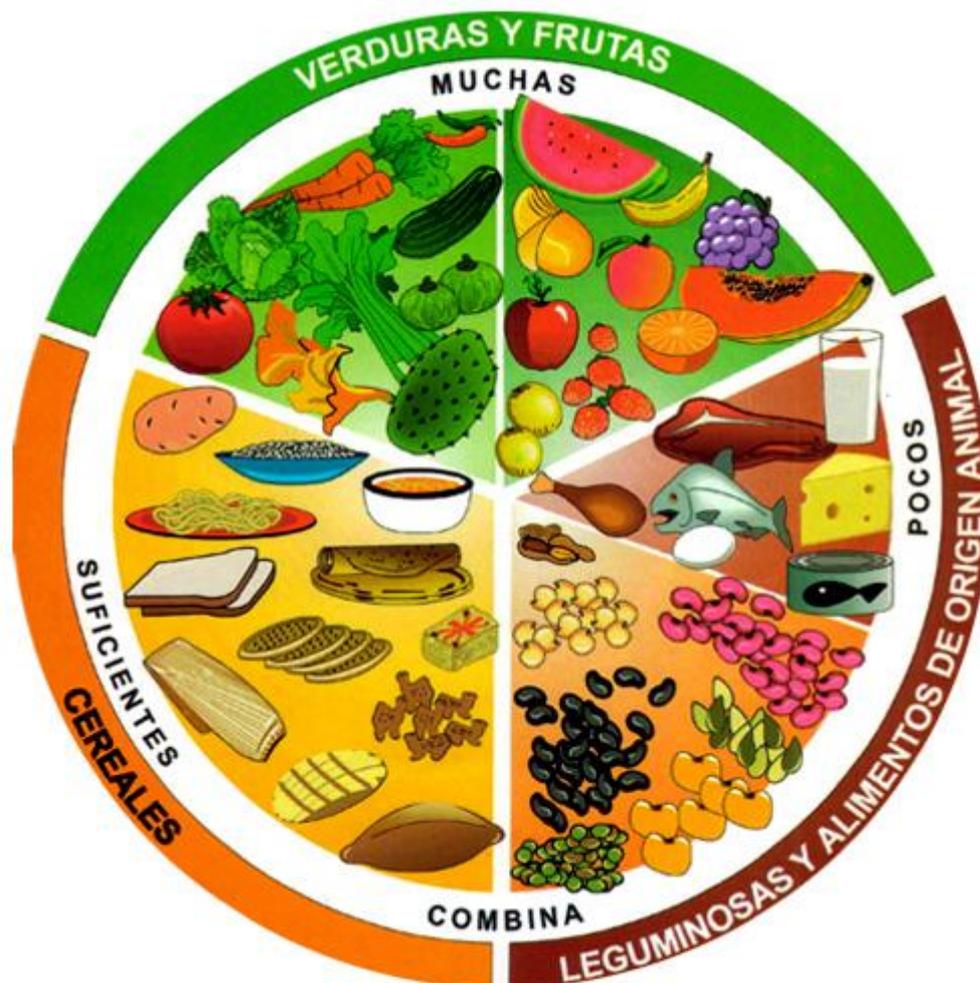
Segundo Nivel: Aquí se encuentran las plantas, los vegetales y las frutas. Son alimentos ricos en fibras, vitaminas y minerales. Se deben de ingerir de 3 a 5 porciones de vegetales cada día y 2 a 4 porciones de frutas.

Tercer Nivel: En este nivel se encuentran dos grupos, la leche y sus derivados y las carnes y frijoles. Aquí se encuentran alimentos derivados de la leche como el yogurt, la leche y queso. También se encuentra el grupo de proteínas como la carne de pollo, pescado, frijoles, lentejas, huevos, y nueces. Son alimentos ricos en minerales esenciales como el calcio y el hierro y proteínas. Lo ideal es ingerir de 2 a 3 porciones de estos alimentos al día.

Cuarto nivel: La punta de la pirámide, esto significa que de este grupo no debemos consumir mucho. Las grasas, los aceites, los postres y los dulces están aquí. La crema, los refrescos gaseosos (sodas), pasteles, repostería, los aderezos grasos y bebidas ricas en azúcares. Estos alimentos aunque nos encantan no proveen casi ningún nutriente a nuestro cuerpo pero son abundantes en calorías.

EL PLATO DEL BIEN COMER

El plato del Bien Comer es una guía que te ayudará a elegir los alimentos más adecuados para tu salud. Debes hacer que cada comida sea una oportunidad de disfrutar la mayor variedad de alimentos posibles y procurando que sean adecuados para tu edad, estatura, sexo, actividad física y estado de salud.



El Plato del Bien Comer es una representación gráfica de los grupos de alimentos que funciona como guía alimentaria. Esto quiere decir que su objetivo es proporcionar las recomendaciones para lograr una alimentación correcta entre la población general.

Debido a que las estadísticas de salud en nuestro país muestran una tendencia cada vez mayor al desarrollo de problemas tanto de desnutrición como de sobrepeso y obesidad en todas las etapas de la vida de muchas personas, diferentes instituciones privadas y públicas dedicadas a la promoción de la salud, se reunieron en un comité para discutir y proponer consensos en materia

de orientación alimentaria a nivel nacional. Como resultado de los trabajos de este comité, se emitió un proyecto de Norma Oficial Mexicana (Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY NOM-SSA2-043-1999), en el que se describen los aspectos que deben considerarse siempre que se brinde información de alimentación y nutrición a la población mexicana.

El principal objetivo de El Plato del Bien Comer es servir como ayuda visual en las actividades de orientación alimentaria en las que es necesario y útil ilustrar la agrupación de los alimentos.

Para explicar a la población cómo conformar una dieta completa y equilibrada y lograr una alimentación saludable, es necesario fomentar la combinación y la variación de alimentos. Con este fin uno de los mensajes centrales de esta guía alimentaria recomienda y promueve que, en cada comida, se incluya por lo menos un alimento “de cada uno de los tres grupos” y que, de una comida a otra o por lo menos de un día a otro, se cambien y alternen los utilizados de cada grupo.

- Las 3 principales comidas deben ser lo más saludable posible, incluyendo en cada una fruta y verdura y respetando un horario.
- Elige tus raciones de cereal, pan, arroz o pasta en las versiones integrales y sin grasa.
- Reduce las grasas evitando alimentos como: embutidos, ciertos cortes de carne (costilla, lomo, espaldilla, pecho, molida, cerdo, ganso, pato), quesos, frituras y postres.
- Varía las comidas, no comas siempre las mismas frutas o verduras o el mismo tipo de carne.
- Evite todo lo industrializado y procesado ya que tienen sales, grasas y conservadores.
- Sírvese raciones moderadas para poder comer de todo.
- Si persiste el hambre puedes repetir la ensalada en lugar de más pan o guisado.
- No consideres al guisado como el plato principal, sino como un acompañante.

Tamaño de las raciones

Cereales	1 rebanada de pan, 1 tortilla, 1/2 taza arroz o pasta, 3/4 taza de cereal, 3 - 4 galletas saladas
-----------------	---

Verduras	1 taza de verdura cruda ó 1/2 taza de verdura cocida
Frutas	1 pieza ó 1 taza de fruta picada
Leche, Yogurt	1 taza
Carne, Semillas, Huevo	40 gramos de carne magra, pollo, pescado o queso fresco; 1/2 taza de semillas; 1 huevo
Grasa y Azúcares:	1 cucharadita de aceite, mantequilla o mayonesa; 1 cucharadita de azúcar, mermelada o miel; 2 caramelos; 1/2 taza. de nieve o gelatina

México, primer lugar mundial en obesidad

Publicado el: 9 Febrero 2010 - 2:29 de la tarde | Por Marta Durán de Huerta

El 25 de enero, el presidente de México, Felipe Calderón, hizo oficial que México ocupa el primer lugar en obesidad infantil y adulta así como el primer lugar en diabetes infantil y anunció un programa nacional para combatirlas.

El Instituto Mexicano del Seguro Social y la Confederación Nacional de Pediatría de México venían advirtiendo desde hace diez años del crecimiento de esta epidemia. El IMSS lanzó una campaña en los medios para la que la gente cuidara su dieta, hiciera ejercicio y acudiera al médico.

Sin embargo, las advertencias y campañas del sector salud fueron sólo eso y no se establecieron controles sobre el contenido de la comida industrializada ni la publicidad engañosa con la que se promueve.

Tampoco hay información nutricional clara que advierta a la gente sobre los peligros consumir grasas, azúcares, sales y carbohidratos en exceso. Poco se sabe sobre lo dañino que pueden ser los aditivos como saborizantes y colorantes artificiales.

La comida rápida desplaza a la tradicional

Desde hace años la llamada comida basura fue desplazando a la tradicional. En la calle, cualquier observador notaba el aumento de peso de la población. Los vendedores de frituras agregaron una leyenda a los paquetes recomendando: "Come frutas y verduras" pero en ningún lado la población tuvo acceso a información veraz que explicara los daños que provoca la comida rápida.

La leyenda come frutas y verduras está incompleta, pues debería decir: Este producto (comida rápida) puede ser muy nocivo para la salud si lo comes diario y hay que beber agua en lugar de refrescos.

Sedentarismo, comida basura y TV, la combinación mortal

En los años sesenta y setenta estaba muy difundido el mito de que un niño gordito con mejillas rojas eran un niño sano. Y aunque las mamás servían enormes raciones a sus hijos, éstos no engordaban tan fácilmente pues tenían mucha actividad física.

Ya para los años ochenta y noventa, los niños tuvieron menos actividades en la calle debido a la inseguridad y violencia en las calles y por la aparición de juegos electrónicos.

Los niños se volvieron sedentarios frente a los videojuegos o a la pantalla de televisión, con el agravante de que ésta no ha dejado de bombardearlos con anuncios de comida basura.

El poder del consumidor

Radio Nederland entrevistó Alejandro Calvillo, director de la organización El

Poder del Consumidor. Alejandro Calvillo denunció en 2007 que uno de los ingredientes de la Coca Cola Zero, en México, era el edulcorante ciclamato de sodio, prohibido en Estados Unidos desde 1969, debido a los efectos cancerígenos que puede producir. Gracias a El Poder del Consumidor, la gigantesca de refrescos retiró de la fórmula el ciclamato de sodio.

Alejandro Calvillo, estudia desde hace dos años los daños de este tipo de comida en México. A él le preguntamos su opinión sobre este primer lugar en obesidad y diabetes infantil:

“Esto es el resultado de un deterioro en los hábitos alimenticios. Vemos los resultados de que las escuelas se volvieron el imperio de las empresas de bebidas refrescantes, de la comida basura y de que no se haya aplicado ningún tipo de regulación a la publicidad que se dirige a niños. Todos anuncian un regalo para que los niños acudan a McDonalds, Burger King, etcétera. Por otro lado no ha habido campañas de orientación alimentaria. Toda la dieta tradicional en México, que era muy nutritiva (el maíz y el frijol daban una proteína excelente), se está perdiendo con la urbanización y la comercialización. Lo que gana mayor presencia son todos los productos procesados industrialmente. Hubo un desplazamiento y en catorce años cayó un 30% el consumo de frutas y verduras, en veinte años cayó un 50% el consumo de frijol que era el pilar de la alimentación junto con el maíz y en catorce años aumentó 40% el consumo de refrescos. Entre la población más pobre, el consumo de refresco en catorce años creció 60%. Esto tenía que impactar en algo y lo hizo en la salud.”

¿Por qué le preguntamos al investigador

- “Tenemos una compañera nutricionista investigando en comunidades de alta marginación, comunidades rurales donde hay un nivel muy alto de desnutrición. Encontramos que el consumo de comida chatarra no sólo deja una epidemia de sobrepeso y obesidad sino también de desnutrición en la población rural y en la más pobre. Encontramos poblaciones rurales con un altísimo consumo de refresco y de comida de tienda, así se le llama en la antropología que desplazó la comida tradicional que es más nutritiva. La comida de tienda incluso da estatus. Esto lo hemos constatado comparando comunidades de alta marginación rural donde llega la comida procesada con otras donde llega menos y su salud es mejor porque todavía utilizan las hierbas de la milpa, los cultivos tradicionales. El programa de asistencia a pobres más grande que tiene México se llama Oportunidades. En el cual se otorga menos de mil pesos al mes por familia (aproximadamente 50 euros). Lo que hemos encontramos es que las familias que reciben el dinero de Oportunidades están más desnutridas que las que no lo reciben. La explicación más plausible es que quienes reciben la ayuda estatal, compran comida industrializada que deteriora los hábitos alimentarios tradicionales.”

No hay gordo inocente

Las grandes corporaciones de la comida chatarra se defienden al afirmar que los hábitos alimenticios y el ejercicio son responsabilidad personal. Sí, es cierto, pero omiten que gastan millones de dólares en publicidad y en trucos para enganchar al consumidor (cuanto más joven mejor) como con los

juguetes que regala McDonalds o el muñequito que viene en la bolsa de papitas fritas.

Además, la publicidad es mentirosa. Por ejemplo, al público le anuncian jugos “naturales” que no lo son y cuyo contenido de química y azúcares es una bomba. El yogurt no es tal, sino grasa, pero se anuncia como lo más saludable y la mejor manera de tener un cuerpo de modelo. La compañía Kellogg’s promociona sus cereales como si fueran el mejor desayuno posible, aunque son sólo harinas y azúcar. Lo peor es que muchos de estos productos de comida rápida causan adicción.

Las escuelas, fábrica de niños gordos

Las autoridades locales y federales mexicanas conocen las secuelas que deja el consumo frecuente de refrescos y de comida chatarra, sin embargo no impiden que éstos sean vendidos dentro de las escuelas. “Es normal” ver que un niño desayune una gaseosa antes de clases y que durante todo el día apague la sed con Coca-cola.

La importancia de la información nutricional

No hay información nutricional para la población. No sabemos qué comemos, qué nos hace daño. Tampoco hay una regulación sobre los ingredientes de la comida industrializada, ni mucho menos en la publicidad engañosa.

Datos para perder el apetito

El 25 de enero el presidente Calderón anunció que en ocho años se incrementó en más de 60% la atención de enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad, y el gasto para atender esos males pasó de casi mil quinientos millones de euros a más de dos mil trescientos treinta mil millones de euros, el equivalente a lo invertido en el Seguro Popular durante 2009. También señaló que en la actualidad un 70% de los adultos en México sufren sobrepeso y a ellos se suman cuatro millones y medio de niños de entre cinco y 11 años. El Ejecutivo afirmó que la primera causa de muerte en el país es la diabetes y que el 90% de los casos de esa enfermedad son provocados por sobrepeso u obesidad.

En contraste, hay casi dos millones de niños indígenas desnutridos, según Gustavo Maldonado Venegas, director de la ONG Fondo para la Paz quien afirmó a la prensa: “Siete de cada diez niños de comunidades indígenas sufren desnutrición”.

Para bajar la panza y no caer en la diabetes

Ya arrancó la campaña de los cinco pasos y estos son: Muévete” para hacer ejercicio (correr, caminar, andar en bicicleta, nadar o bailar media hora diaria), Mídete tanto en el peso como en el consumo de alimentos y bebidas. Bebe agua y que se vuelva un hábito. El cuarto paso es incorporar o aumentar el consumo de frutas y verduras a la dieta, y el quinto socializar el problema y la estrategia.

A estas recomendaciones podemos agregar una muy valiosa:

Deja de comer comida chatarra

¿Ahora que la obesidad y diabetes son un grave problema de salud pública, las autoridades regularán la producción, consumo, información y venta de la comida basura?

EL CHOCOLATE

Lee la siguiente información y contesta las preguntas que le siguen.

Un artículo de periódico contaba la historia de una estudiante de 22 años, llamada Jessica que siguió “una dieta basada en chocolate”. Pretendía mantenerse saludable, con un peso estable de 50 kilos, mientras comía 90 barritas de chocolate a la semana y prescindía del resto de la comida, con la excepción de un sorprendente “comida normal” cada cinco días.

Una experta en nutrición comentó: Estoy sorprendida de que alguien pueda vivir con una dieta como esta. Las grasas le proporcionan la energía necesaria para vivir, pero no sigue una dieta equilibrada.

En el chocolate existen algunos minerales y nutrientes, pero no obtiene las vitaminas suficientes. Más adelante, podría sufrir serios problemas de salud.

En un libro que se habla de valores nutricionales se mencionan los siguientes datos acerca del chocolate. Supón que todos estos datos son aplicables al tipo de chocolate que come, frecuentemente Jessica. También considera que cada barrita de chocolate tiene un peso de 100 gramos.

CONTENIDO NUTRITIVO DE 100g DE CHOCOLATE

proteínas	grasas	Hidratos de carbono	Minerales		Vitaminas			Energía Total
			Calcio	Hierro	A	B	C	
5g	32g	51g	50 mg	4 mg		0.20 mg		2142 Kj

Según los datos de la tabla, 100g de chocolate contienen 32 gramos de grasas proporcionan 2142 Kj de energía. La nutricionista afirmó:

“las grasas le proporcionan la energía para vivir....”

Si alguien come 100g de chocolate, ¿Toda su energía (2142Kj) procede de los 32 gramos de grasas? Explica tu respuesta utilizando los datos de la tabla.

Los expertos en nutrición afirman que Jessica..... no obtiene las vitaminas suficientes. Una de esas vitaminas que no contiene el chocolate es la vitamina C. Quizás podría compensar ésta carencia de vitamina C incluyendo algún alimento que contenga un alto porcentaje de esa vitamina en “la comida normal que hace cada cinco días”

Aquí tienes una lista de tipo de alimentos.

1. Pescado
2. Fruta
3. Arroz
4. Vegetales

De los cuatro tipos de alimentos señalados ¿Cuáles dos, recomendarías a Jessica para que pudiera compensar la carencia de vitamina C?

- a) 1 Y 2
- b) 1 Y 3
- c) 1 Y 4
- d) 2 Y 3
- e) 2 Y 4
- f) 3 Y 4

¿Por qué?
