



SECRETARÍA ACADÉMICA
COORDINACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
Línea: Enseñanza de las Ciencias Naturales

Estrategia didáctica:

La enseñanza de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos mediante un enfoque químico en la nutrición a nivel medio superior.

Tesis que para obtener el Grado de
Maestra en Desarrollo Educativo

Presenta

Guadalupe Sepúlveda Velázquez

Director de tesis: Mtro. Alberto Monnier Treviño

México, D.F.

Noviembre de 2011

DEDICATORIAS

Ha sido el todopoderoso,

quien ha iluminado mi sendero

cuando más oscuro ha estado.

Ha sido el omnipotente,

quien ha permitido que la sabiduría

y el entendimiento dirija y guíe mis pasos.

Ha sido el creador de todas las cosas,

el que me ha dado fortaleza para continuar

cuando a punto de caer he estado;

por ello, con toda la humildad

que de mi corazón puede emanar,

dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, a mis padres,

quienes han sabido formarme con buenos

sentimientos y valores, lo cual me ha ayudado

a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar de todo corazón mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que brindaron su colaboración, sus conocimientos, su ayuda incondicional y sobre todo su amistad durante la realización de esta propuesta.

En especial a:

A mis padres, quienes siempre están pendientes de encomendarme en sus oraciones y de pedir por mí, para que cada día sea mejor, no solo en lo profesional, sino de ser mejor como persona, a ellos por ayudarme a superarme, por hacerse siempre presentes, especialmente por su apoyo y cariño que me han brindado, el cual ha contribuido a fortalecer mi vida y mis logros a ellos a quien tanto amo de nuevo Gracias. Este logro es también de ustedes.

A mis hermanos: Oscar, Erika, Jacqueline y Pablo con quienes he tenido la oportunidad de compartir diferentes etapas y aventuras de mi vida, de quienes he aprendido tantas y tantas cosas. Mi profundo agradecimiento por su comprensión, amor y cariño.

A mis dos chiquitos: “Shadanny y Omar” que me han enseñado tanto, por su cariño, animo y amor en todo momento.

Todo mi reconocimiento y admiración a la Dra. Ma. Xóchitl Bonilla Pedroza por sus valiosos conocimientos, experiencias, consejos, dedicación constante y sugerencias que enriquecieron significativamente este logro que también es de ella. Que desde el primer momento en que tuve el honor y el placer de conocerla y aprender de ella. Agradezco sus enseñanzas, sobre todo su presencia como persona, profesional y especialmente, por brindarme su confianza, amistad y apoyo incondicional.

Al Mtro. Alberto Monnier Treviño por sus valiosos conocimientos, experiencia profesional, enseñanzas y apreciables asesorías, así como sus largas y enriquecedoras pláticas sobre las ideas contenidas en la tesis y sobre la vida misma, las cuales han contribuido a cambiar mis paradigmas sobre la ciencias;

ha aportado grandes beneficios para la realización de esta propuesta y especialmente por brindarme su amistad que hace de la vida algo diferente.

En todas las etapas de vida, como proyectos, existen personas que desinteresadamente, tienen una participación efectiva para el buen desarrollo de este trabajo y son todos aquellos que de una u otra forma aportaron su granito de arena, ellos son: Dra. Rosa María Soriano, Mtro. Juan Manuel Ramírez Magos y la Dra. Alejandra García Franco a quienes les doy las gracias por el tiempo y esfuerzo dedicado al desarrollo la propuesta.

A Marcos Alfonso con quien tengo la dicha de compartir y disfruto tantas cosas de mi vida, la alegría de contar con su amor, por ser ante todo un amigo incondicional de gran espíritu y calidad humana, en las buenas y en las malas. Gracias por escucharme, complicidad, ánimo contagioso y por creer y confiar en mí. Solo deseo que esta experiencia que hemos vivido y compartido juntos, sea un ejemplo de que los sueños se pueden hacer realidad y que si nos lo proponemos, por oscuro y difícil que parezca el camino, los proyectos profesionales y personales se pueden cumplir y las metas se pueden alcanzar.

Durante la maestría al transcurrir el tiempo descubrí que no solo hay conocimiento, sino también hay lazos de amistad y personas de gran calidad humana que me brindaron valiosas observaciones que permitieron la culminación de este trabajo. Gracias por ayudarme desinteresadamente en la realización de esta propuesta y en mí vida personal. A ellos a quienes quiero mucho y nunca olvidare en particular, y a todos mis compañeros de maestría gracias.

A todos de nuevo, gracias.

ÍNDICE

Introducción	07
Capítulo I. Planteamiento y Justificación del problema	09
Capitulo 2. Marco teórico	23
La importancia de la enseñanza de la ciencia	24
Ciencia	27
Aprendizaje	28
Implicaciones del constructivismo en la enseñanza de las ciencias	32
Implicaciones del constructivismo en el aprendizaje escolar	33
El constructivismo social	34
El papel del docente en un enfoque constructivista social	38
Las ideas previas	39
Las ideas previas de los estudiantes de educación media superior, sobre los carbohidratos y su función en la nutrición	41
El modelo del cambio conceptual	44
Los modelos científicos, modelos de aula y su modelización	50
El proceso de modelización en el aula	53
Las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias naturales	56
Introducción histórica del estudio de los carbohidratos con relación a la nutrición humana	59
Capitulo 3. Marco contextual y referencial de la estrategia didáctica	70
Capitulo 4. Estrategia didáctica	77

Algunas definiciones de Estrategias de enseñanza	77
Lineamientos Generales de la propuesta de Estrategia didáctica	81
Propósitos de la propuesta de Estrategia didáctica	85
Síntesis de la propuesta de Estrategia didáctica	88
Capítulo 5. Análisis de resultados	112
Discusión y conclusiones	150
Conclusiones	152
Referencias bibliográficas	163
Páginas de internet consultadas	176
Anexos	177
Glosario de términos de Nutrición Humana	207

Introducción

En la actualidad, existe una crisis mundial en la enseñanza de las ciencias naturales que ocasiona un gran desencanto entre los profesores y alumnos porque pese a los esfuerzos desarrollados por ellos; dando como resultado un alto índice de reprobación obtenida en la evaluación. Debido a que hay un éxito limitado en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Una muestra de ellos se observa en las investigaciones en donde se reconoce que el estudio de las ciencias naturales es muy complejo; esto se refleja en el poco interés que muestran los estudiantes por aprender, ya que es claro el descenso en el número de estudiantes a nivel bachillerato que se inscriben en materias optativas relacionadas con las ciencias naturales, y es menor aún la cantidad de alumnos que siguen una carrera científica en la universidad.

En este esquema la química en particular tiene una “mala imagen” entre los alumnos, lo que en gran parte se debe a que:

1. Los profesores no siempre consideran el desarrollo cognitivo de los estudiantes, es decir, no siempre basan la preparación de sus actividades escolares en el nivel de conocimiento de la química de los jóvenes;
2. Los conceptos de la ciencia química requieren de un alto grado de abstracción, por lo que los estudiantes la perciben como una ciencia “difícil” y “compleja”,
3. Las ideas que se presentan están alejadas de cualquier realidad cotidiana de los estudiantes, y por lo tanto existe una baja motivación para el aprendizaje de esta ciencia;
4. En la sociedad se considera a la química como una de las ciencias responsables de los problemas de contaminación en nuestro planeta, lo que automáticamente genera un rechazo hacia la disciplina. En general, no se acepta fácilmente la idea de los beneficios que se han obtenido a través de esta ciencia experimental.

Del total de alumnos de bachillerato que recibimos en nuestras aulas, son pocos los que estudiarán una carrera relacionada con la química; sin embargo, cada uno de ellos será en el futuro un ciudadano que tendrá que tomar decisiones responsables encaminadas a cuidar la nutrición humana y nuestros hábitos alimenticios. Por esta razón, en los últimos años, la investigación educativa apunta hacia la importancia de que los estudiantes que cursan el nivel medio superior tengan una alfabetización científica que los forme como ciudadanos y no sólo en temas específicos de química sino en todo lo relacionada al contexto humano.

De acuerdo con Pozo y Gómez (2006), las finalidades de la educación científica son:

1. El aprendizaje de los conceptos y la construcción del conocimiento de los estudiantes;
2. El desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico;
3. El desarrollo de actitudes y valores;
4. La construcción de una imagen de la ciencia.

Con esta visión, la construcción de una alfabetización científica implica que el alumno adquiera una serie de herramientas que le permitan comprender la realidad cotidiana. A partir de esa comprensión los estudiantes serán capaces de tomar decisiones responsables (Pozo y Gómez, 2006). Por esas razones, la labor de la educación científica es lograr que los estudiantes construyan en las aulas actitudes, procedimientos y conceptos que por sí mismos no lograrían elaborar en contextos cotidianos y que, siempre que estos conocimientos sean funcionales, los transfieran a nuevos contextos y situaciones. De esta forma, el currículo de las ciencias, desarrollado a través de las actividades de aprendizaje y enseñanza, debe servir como una auténtica ayuda pedagógica, una vía para que el estudiante acceda a formas de conocimiento que por sí mismas le serían ajenas o al menos muy distantes.

Esta dificultad para aprender la ciencia escolar ha permeado todos los niveles educativos, lo que ha despertado un marcado interés por indagar sobre las

causas que le generan a fin de proponer posibles soluciones con un sustento científico que las justifique.

Esta propuesta parte de reconocer un problema de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación media superior; específicamente en lo concerniente a la comprensión del papel funcional de las biomoléculas en la nutrición humana con énfasis en los carbohidratos mediante un enfoque químico; cuya solución se intenta dar desde el ámbito de la enseñanza, a partir del diseño, aplicación y validación de una estrategia didáctica, fundamentada principalmente en un secuencia constructivista de aprendizaje.

En el primer capítulo se explica el problema educativo que da origen a dicha propuesta.

“Yo no puedo enseñarle nada al hombre, yo sólo
puedo ayudarlo a descubrir la sabiduría que tienen en su
interior”
Anónimo.

Capítulo I. Planteamiento y Justificación del problema

En química no se obtienen buenos resultados con las estrategias usadas en forma tradicional, debido a que los alumnos no aprenden lo que se les pretende enseñar en la escuela, no se apropian de los conocimientos de la asignatura, pues al realizar alguna actividad y pedirles sus interpretaciones, se limitan a tratar de repetir de memoria los conceptos reportados en la literatura científica, hacen una combinación de proposiciones personales con explicaciones de los textos de química o llegan a expresar ideas muy lejanas a la explicación científica, o encuentran dificultades cuando tratan de relacionar lo que aprenden en la clase de ciencias con otras áreas del conocimiento y/o su vida cotidiana y, las ideas previas que tienen respecto a un tema en específico, al finalizar el curso, son tan firmes que están tan presentes como al inicio.

Que los alumnos aprendan ciencias en el aula de preparatoria no es una tarea fácil, pues actualmente no se trata de que ellos repitan los conceptos científicos al pie de la letra, de hacer múltiples experiencias hasta que el ejemplo resulte lo suficientemente evidente como para que el alumno confirme las teorías, o de llevar a cabo experimentos con alto grado de dificultad para tratar de llamar su atención sobre el tema; más bien; el aprendizaje consiste en que construyan nuevas interpretaciones y/o modelos que se acerquen cada vez más a la explicación de la ciencias.

En el primer caso los aprendizajes mecánicos y memorísticos eran consecuencia de una enseñanza tradicional. El segundo caso en el cual se pretende que los alumnos construyan diferentes explicaciones de los fenómenos naturales, requiere de una enseñanza que se inicie con preguntas, inquietudes, intereses, necesidades y del saber que llevan al aula los alumnos, que para buscar posibles respuestas se utilicen diferentes caminos, hipótesis,

reflexiones y explicaciones, en un proceso que resulte interesante y placentero. Consiste también en tratar de introducir contenidos y materiales nuevos en el aula, pero familiares en nuestro entorno cotidiano, en otras palabras, explicar y elaborar concepciones de la realidad tomando como referente el contexto de vida cotidiana.

En nuestro entorno, existen recursos sencillos, simples, con los que estamos familiarizados y que, al emplearlos, son capaces de conferir significado a las acciones y experiencias que permitan aprender ciencias en la escuela, como por ejemplo al tratar de explicar los cambios que ocurren al quemar un pedazo de papel, al hacer una bomba de jabón, al inflar un globo o simplemente al tratar de comprender y aclarar qué sucede cuando colocamos en un mismo recipiente agua, aceite de comer, agitamos y luego agregamos jabón y volvemos a agitar.

Estos mismos recursos son los que han rodeado a los alumnos durante toda su vida y son los materiales con los que han elaborado sus interpretaciones de los fenómenos que suceden diariamente (ideas previas), a veces a partir solamente de sus percepciones sensoriales y les han sido útiles para actuar porque se obtienen determinados resultados. Para ellos, sus razonamientos y pensamientos poseen coherencia, por eso es natural que especulen que no hay motivos para realizar cambios cuando se les pide alguna interpretación.

A estas explicaciones personales que se elaboran antes de llevar a cabo estudios escolares se les han dado diferentes nombres, entre ellos el de ideas previas o explicaciones alternativas (Driver. 1996. p: 20).

Actualmente se considera que las ideas previas:

“son las concepciones que tienen los estudiantes acerca de distintos fenómenos, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto; tales ideas se generan a partir de experiencias cotidianas, las actividades físicas, las conversaciones con otras personas, y de la información de los medios de comunicación, entre otros factores; representan

modelos coherentes de conocimiento, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar” (Driver. 1996. p: 21).

Por lo tanto; ignoran cualquier explicación de los fenómenos naturales que tengan los alumnos antes de la clase de ciencias es equivocada, al entrar al salón de clases no son tablas en blanco, ni recipientes vacíos que el maestro llena; los estudiantes saben mucho y lo han afianzado bien. Las explicaciones alternativas que poseen los alumnos acerca de los fenómenos naturales hacen que el aprendizaje de la ciencia se vuelva un proceso complicado, ya que éste implica que los estudiantes abandonen los conceptos que han aprendido, que tienen significado para ellos, a favor de ideas nuevas o que les resultan poco familiares.

El problema con las ideas previas no es que existan y que el alumno las lleve al aula, sino que se resistan al cambio y en algunos casos sean una limitación para la construcción de nuevos conocimientos, es decir, que se vuelven obstáculos epistemológicos.

En muchas ocasiones con la exposición de las ideas científicas, NO se propicia el abandono de las ideas previas, pues éstas llegan a permanecer sin alteraciones después de la enseñanza en la escuela, incluso coexisten con las ideas científicas. Al respecto; Driver (1996), explica que “las ideas alternativas permanecen por largos períodos en los sujetos y son difíciles de cambiar debido a su coherencia” (Driver. 1996. p: 22).

A todo esto durante los procesos de enseñanza y aprendizaje habría que agregar los compromisos ontológicos de los estudiantes y considerarlos dentro de los puntos de partida de las estrategias didácticas, ya que cada una de las personas que entra al salón de clases, tiene una manera de ordenar sus explicaciones del mundo en un momento histórico de su vida, es decir, sistematizan las interpretaciones que ocurren en condiciones concretas de tiempo y espacio.

También es necesario tomar en cuenta que el pensamiento de los alumnos es el producto de la interiorización de los elementos culturales, políticos,

religiosos, económicos y sociales que se han suscitado a lo largo de su vida. Con estos mismos elementos reconstruyen y generan modelos explicativos de la realidad pues son los materiales con los que cuentan para dicha construcción, además de que se encuentran presentes en el ámbito donde se desenvuelven.

En este sentido, se podría considerar que para vivir, interpretar y entender día con día lo que hay en el mundo empleamos explicaciones o interpretaciones pasadas, recordamos experiencias anteriores, efectuamos analogías, incluimos nuestros sentimientos valores e intereses y, a cada sujeto, objeto y o hecho le conferimos un papel y acción en un orden determinado, es decir, le damos coherencia y sentido; por lo tanto, cotidianamente construimos nuestros significados.

Con tales significados explicamos el mundo, lo que sucede en nuestro entorno tiene sentido en tanto pertenece y puede ser interpretado dentro de ese orden, es decir, buscamos que pertenezcan a determinadas categorías ontológicas.

Cada interpretación define el entorno, genera un modelo que nos es útil para entender cómo es que suceden las cosas, los modelos no son las cosas, son meras representaciones y simulaciones que sirven para hacer explicaciones.

Cuando se nos presenta un modelo diferente al nuestro, que no encaja en nuestra ontología y no corresponde con nuestros compromisos epistemológicos, no es interiorizado. Entonces es válida la pregunta: ¿Por qué cambiar lo que me funciona para explicar el mundo, si lo que tengo me permite dar cuenta de él?, al no haber motivo para que lleve a cabo cambios en sus concepciones, el alumno las mantiene y, aunque en el aula le presentemos de manera explícita los modelos científicos ya elaborados, al no ser parte de su ontología y epistemología, son rechazados, ignorados, mezclados con los presentes, o aceptados a medias.

De manera frecuente los profesores de ciencias les solicitamos a nuestros alumnos y les exigimos que los modelos que construyen sean iguales a los de la ciencia, así que la manera de solucionar este asunto para ellos, es repetirlos de memoria, al pie de la letra, con puntos y comas; y así, aparentemente, se

satisface esta necesidad de conocer y aprender. Dichos aprendizajes son en apariencia, ya que este tipo de conocimientos se dejan en el camino, se olvidan de manera rápida y finalmente, al quedar sólo la idea previa, ésta es repetida y usada otra vez cuando surge la necesidad de explicar un fenómeno de la realidad.

En el enfoque de la educación tradicional, el alumno es concebido como una tabula rasa, como un recipiente vacío que el maestro llena con su propio conocimiento, éste se vierte en el estudiante durante la labor educativa en el aula, por eso, al llegar el alumno como un ser carente de todo saber, el docente supone que él es el encargado de transmitir el saber para llenar esas ausencias. Bajo tal esquema las estrategias didácticas tienen un sentido determinado, las ideas previas no se toman en cuenta pues para el maestro éstas no existen.

Por otro lado, desde esta perspectiva el alumno no posee saber, su propia cultura es concebida como resultado de la ignorancia, por eso no tiene nada que decir ni contribuir en el aula, y sólo se tiene que limitar a recibir el conocimiento, no participa en el proceso educativo pues permanece pasivo mentalmente al no tener que elaborar explicaciones y modelos que den cuenta de la realidad, ya que éstas le son dadas como algo acabado y definido de antemano, tales modelos le explican el mundo y él no tiene nada que hacer o aportar, su labor es de recepción y posteriormente reproducción de los modelos del maestro, que éste usa para explicar los de la ciencia.

En este tipo de educación, los fines del proceso de enseñanza y aprendizaje sólo son conocidos por el docente, el estudiante no tiene idea de hacia donde será dirigido, ni sabe para qué le enseñan y aprende.

Por su parte, al maestro y al alumno sólo les importan los resultados que puedan darse al final del curso a través de un número al que se llama calificación, por tanto hay escisión entre la evaluación y los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre los fines y los medios.

El maestro es el actor principal en este escenario, es el que hace más uso de la palabra, a través de ella hace ejercer su poder y control sobre el grupo, por eso

está al frente, separado de los estudiantes, refrendando su papel de manera constante. Como posee el saber, posee el poder.

Como el profesor es el que reflexiona por el alumno, no favorece que este último crezca como persona, no permite que se desarrolle como ser reflexivo, pues él lleva a cabo todo aquello que el estudiante tiene que hacer en los procesos de análisis de lo que acontece en el aula.

En cuanto a la organización y selección de contenidos y materias a impartir, estos se transmiten de manera aislada sin relación de una disciplina con otra y con todo aquello que sucede fuera de la escuela, generando la idea de una realidad fragmentada o que se sucede sin relación, algo así como en segmentos.

En este tipo de escenario la vida diaria sucede de manera paralela a la vida escolar, no hay encuentros de ambas en el aula, son mundos diferentes por tanto las ideas que se traigan al salón de clases carecen de valor.

Pero en la actualidad hay tendencias que pretenden tomar en cuenta al estudiante como un ser que piensa e interpreta su entorno de manera constante y con coherencia para él, tales interpretaciones se transforman en problemas disparadores del aprendizaje en el salón de clases, mismos que serán retomados durante la elaboración de la estrategia didáctica que se propone en este trabajo.

Existe otro problema en el aprendizaje de la química: los alumnos de preparatoria repiten y aceptan las teorías; el conocimiento científico de la escuela lo consideran como verdades absolutas, así como la información de los textos y maestros.

La idea de que el conocimiento científico está acabado y lo posee el docente hace que los alumnos no los pongan en tela de juicio, y dentro de tal panorama la situación se simplifica al recibir la información y luego repetirla: nada hay que hacer, todo está hecho y consumado.

Además cuando los alumnos de preparatoria explican los fenómenos de la naturaleza, lo hacen desde su percepción macroscópica y no de un

tratamiento microscópico como se requiere desde el saber científico; por ejemplo, al abordar el tema de la explicación de los diferentes estados físicos de la materia, los estudiantes no acuden al uso de la teoría corpuscular, sino que realizan sus explicaciones con las ideas que han construido a través de su experiencia cotidiana y explican el paso del estado sólido al gaseoso como la desaparición de la materia.

Cuando se trata el tema de los modelos atómicos, los estudiantes tienen muy arraigado el modelo de electrones con órbitas y trayectoria definidas a manera de sistema Solar, que corresponde a la propuesta de Niels Bohr, que fue aprendido en la secundaria y que también se encuentra en múltiples representaciones que se hacen del átomo cuando se hace referencia a él en la vida cotidiana. El modelo cuántico de onda y partícula no les resulta fácil de entender, ya que lo que prevalece en el enfoque cuántico, no es lo definido ni la certeza, como elementos para situar a los electrones diferenciales, sino más bien priva la incertidumbre, es un modelo donde los electrones se mueven en espacios energéticos con formas muy distintas a lo que hasta ahora conocen los estudiantes.

Lo mismo sucede con las mezclas, ya que las interpretaciones de los alumnos señalan que la confusión, al entenderlas, priva en el momento de establecer las diferencias para entender cuáles materiales de uso cotidiano son clasificables en esta categoría y, a partir de la teoría cinética molecular, elaborar sus explicaciones en un nivel microscópico. Lo anterior, se puede apreciar e diferentes investigaciones, por ejemplo, Chamizo (2003), Nieto y Sosa (2004), llevaron a cabo un estudio y el análisis de las respuestas de un examen diagnóstico de conocimientos en química, donde se incluían preguntas sobre moléculas, biomoléculas, mezcla y compuesto; el número de alumnos de bachillerato cuestionados fue de 1816 y el análisis de los resultados señaló que no comprenden cuál es la diferencia entre los conceptos de molécula, biomolécula, mezcla, compuesto y elemento y tienen el concepto de elemento y mezcla similar al que se tenía en la antigüedad.

En la escuela se debe enseñar que tipos de nutrientes: vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, considerando sus

propiedades físicas, químicas y biológicas, en particular enfocada a la asignatura de química, ya que son la base para una nutrición equilibrada para que los adolescentes apliquen estos conceptos en su hábitos alimenticios, ya que no es raro que las familias no dispongan de los conocimientos nutricionales básicos. En el tema de las biomoléculas en la nutrición, su aplicación e importancia, son complejas. Profundizando más en las bases enunciadas se debe llegar a la composición química orgánica de las grasas ingeridas, las vitaminas, los minerales, las proteínas y los carbohidratos, etc., procurando que además de cumplir los porcentajes globales anunciados se satisfagan los mínimos para los componentes específicos cuyas cantidades pueden proceder de distintos alimentos. También las necesidades deben fijarse en función de la situación individual (edad, sexo, actividad física, embarazo,...).

Podemos afirmar que los contenidos de química en su mayor parte, se enseñan en forma ahistórica, como si aparecieran siempre en el presente, es decir, sin importar la necesidad social que se tuvo de estudiarlos para resolver problemas como: enfermedades, mejorar la alimentación, producir medicinas para recuperar la salud, o construir nuevos materiales para construir un sinnúmero de satisfactores, como plásticos, vidrio, entre otros.

En la propuesta de estrategia didáctica se demostrará que el conocimiento científico no es ahistórico y que se pueden hacer analogías para establecer dentro de la lógica de la disciplina química el cómo se puede acercar a los estudiantes en el estudio de las biomoléculas como los carbohidratos en la nutrición.

Es importante en la introducción del estudio de las biomoléculas, el buscar contextos que permitan a los estudiantes relacionar estos contenidos con temáticas o experiencias más cercanas, como en este caso, que se ha tomado a la nutrición y la salud, ya que los carbohidratos forman parte de la nutrición y la salud humana.

La forma de establecer estrategias didácticas en este contexto, permitirán a los estudiantes profundizar en otras biomoléculas relacionadas con la nutrición como son, proteínas, lípidos, carbohidratos y vitaminas y más tarde, con base a

las estrategias contextualizadas acceder a otras biomoléculas como los ácidos nucleicos.

La enseñanza de estos temas implica un gran reto para el docente, ya que los contenidos presentan mayor dificultad con respecto a otras áreas y quizá esto explica el elevado índice de reprobación en esta materia. Por esta razón, se pensó en desarrollar una propuesta de estrategia didáctica que facilitara las actividades de enseñanza y de aprendizaje y con esto; hacer más agradable el ambiente educativo en este tema. La intención de la química es proporcionar al estudiante una cultura química básica, a partir del conocimiento de las propiedades, estructura y comportamiento de la materia, para que sea capaz de interpretar la naturaleza, aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones concretas de su entorno, así como acceder a conocimientos más complejos como las biomoléculas y hasta los más especializados como los ácidos nucleicos.

Para la enseñanza de la química se deben reconocer enfoques que actualmente se consideran en las estructuras y procesos químicos; como es el caso de que todo estudiante debe ser enfrentado ante situaciones que tienen importancia y significado para su vida, junto con temas de importancia práctica. Es por ello, que la química es considerada una ciencia práctica, en donde el estudiante adquiere el conocimiento en la medida que experimenta, ya sea en el campo del laboratorio o en situaciones de la vida cotidiana, de manera que se logre un aprendizaje significativo e integral afín con otras áreas del conocimiento.

Para que el conocimiento sirva de base a la acción humana y a la reflexión filosófica, tienen que ser creíbles para la gente, tienen que volverse parte de nuestro sistema de creencias, tienen que ser creídos, no simplemente sabidos. En otras palabras, tienen que pasar a ser parte de nuestra cultura; por esas razones, la labor de la educación científica es lograr que los estudiantes construyan en las aulas, actitudes, procedimientos y conceptos que por sí mismos, no lograrían elaborar en contextos cotidianos.

Justificación

La problemática expuesta en el apartado anterior, me permite justificar la propuesta de estrategia didáctica; ya que, de no ser tomadas en cuenta la ontología, epistemología y las ideas previas de los estudiantes en el diseño y desarrollo de estrategias didácticas, es posible que se mantenga el problema de deficiencia en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Bachillerato.

Dado que la forma de enseñanza tradicional favorece el aprendizaje memorístico, si el problema no es resuelto los alumnos de preparatoria seguirán repitiendo de memoria los conocimientos que ofrece la ciencia sin llegar a entenderlos.

Por otro lado, diseñar una estrategia de intervención didáctica con un enfoque constructivista brindará un instrumento con los fundamentos teóricos, prácticos y metodológicos en el campo de las ciencias, como es la química, donde la ausencia de estos materiales resulta ser un problema para la labor docente en el aula.

Considerar las ideas previas, la interacción con el objeto de conocimiento y la ontología de los alumnos en una estrategia didáctica proporcionará una opción para dar respuesta a la necesidad de generar nuevas herramientas de trabajo, brindar ideas diferentes en el diseño de instrumentos de aprendizaje, así como favorecer la innovación de la labor educativa.

Se considera en este trabajo que es necesario resolver la situación mencionada para que el alumno aprenda Ciencias Naturales en el aula escolar de preparatoria.

Además, la enseñanza de la ciencia en el nivel medio superior juega un papel fundamental, pues es cuando los estudiantes deben resolver verdaderos retos que los enfrente a la realidad social, de manera que lo adquirido en el aula sea útil y funcional en su vida cotidiana.

La enseñanza de las ciencias debería ser destinada a promover una ciencia escolar más válida y útil para personas que tendrán que tomar

decisiones respecto a cuestiones de la vida real relacionadas con la salud, ciencia y la tecnología.

También es necesario considerar que la química tiene un carácter:

- Útil y eminentemente práctico (conocimientos de ciencia que pueden hacer falta para la vida cotidiana).
- democrático (conocimientos y capacidades necesarios para participar como ciudadanos responsables en la toma de decisiones sobre asuntos públicos y polémicos que están relacionados con la ciencia y la tecnología).
- profesional ya que desarrolla ciertas capacidades generales muy apreciadas en el mundo laboral (trabajo en equipo, iniciativa, creatividad, habilidades para comunicarse, etc.).

La función de las ciencias en general, como instrumento de la formación intelectual de los alumnos, se apoya en algunas de las características más notables inherentes a estas materias: razonamiento lógico, precisión, rigor, abstracción, formalización y belleza. Se espera conseguir que esas cualidades de las ciencias acaben contribuyendo a que el alumno alcance esas capacidades y otras tales como la actitud crítica, la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, el aprecio por la obra intelectual bella y la valoración de la potencia de la ciencia. Sin embargo, la enseñanza de las ciencias no ha alcanzado niveles de satisfacción suficientes ni para las administraciones educativas, ni para los padres, ni para los profesores. Hay que admitir que las ciencias no han sido para la mayoría de los alumnos una fuente de placer intelectual.

A pesar de esto, la enseñanza de la ciencia en el bachillerato juega un papel fundamental, ya que es cuando los estudiantes deben tomar decisiones afrontando desafíos sociales, por lo que deben adquirir los elementos suficientes para hacerlo, desarrollando su pensamiento lógico, crítico y reflexivo, además de adquirir contenidos que sean relevantes en su vida cotidiana. Sin embargo, para lograrlo, el profesor debe estar preparado para enfrentar los cambios en el sistema educativo, pero para esto, es necesario brindarle una formación que se apegue a lo que se le exige, de

manera que si se habla de enseñar ciencia, esté consciente de lo que la sociedad necesita y de la relevancia que tendrá lo que en el aula se enseña para que ésta se traduzca en utilidad y funcionalidad.

En México, se asume que el bachillerato constituye una fase de la educación de carácter formativo e integral además de propedéutico; donde el estudiante debería obtener una visión del mundo, y que a la vez tuviera correlación con la realidad del país y de su región. Sin embargo, las ciencias en este nivel se desarrollan por campos distintos y son introducidas y tratadas como partes importantes del currículo pero desarticuladas; no solo en el diseño sino se observa en la práctica de los encargados del desarrollo del currículo.

Numerosos autores (Pope y Gilbert, 1983; Gordon, 1984; Gil, 1991; Lederman, 1992; Kouladis y Ogborn, 1995, citados en Porlán, Rivero y Martín, 1998) insisten en que los profesores transmiten una imagen deformada del conocimiento y del trabajo científico, como producto de sus concepciones inapropiadas acerca de la ciencia y su enseñanza; lo cual podría estar asociada a la escasa eficacia de determinadas estrategias de formación del profesorado y por ende distintos resultados en el aula en el uso de ciertas estrategias metodológicas. De modo que resulta importante no pasar por alto las concepciones de los profesores, suponiendo que un mismo diseño de formación es aplicable a cualquier profesor.

Ya que se asume que las concepciones de los profesores acerca de la ciencia y su enseñanza tienen un impacto en el aula, de manera que éstas influyen en su práctica y por tanto en la implementación de un currículo. Ahora bien, contextualizando el tema en el que va incidir la propuesta de **la enseñanza de los carbohidratos** en la nutrición humana, es un tema ineludible para la comprensión de los requerimientos del cuerpo humano para preservar su salud, en este trabajo se aborda la nutrición en forma integral, haciendo énfasis en el enfoque químico de uno de sus nutrientes, los carbohidratos, con el propósito de establecer una estrategia didáctica que pueda ampliarse posteriormente hacia los demás nutrientes como son las proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, entre otros. En las diferentes

disciplinas los nutrientes se estudian por separado en forma descontextualizada dejando al estudiante su contextualización, en este trabajo se propone hacer un análisis de los nutrientes dentro del contexto cercano a los estudiantes de educación media superior, utilizando a los carbohidratos, como un ejemplo del cómo se puede ir acercando su estudio con enfoque de química orgánica.

El tema de los carbohidratos es el núcleo central de la propuesta y se toma como pretexto la nutrición, ya que debido a los numerosos medios de comunicación que satanizan a dichos compuestos, los adolescentes los eliminan en ocasiones por completo de sus dietas.

Uno de los aspectos más relevantes de la temática de la nutrición es la magnitud de la carencia de alimentos, la mala nutrición en las condiciones físicas indeseables o de enfermedades que se relacionan con la nutrición, se pueden deber a comer poco, demasiado o por una dieta desequilibrada que no contiene todos los nutrientes necesarios para un buen estado nutricional. En nuestro contexto cultural es de especial importancia debido a su influencia en la falta de recursos para la adquisición de los alimentos adecuados, sin embargo, debido a la ignorancia de los componentes requeridos para una nutrición, las familias acostumbran a comer lo que más les gusta sin importar la variedad de los alimentos y mucho menos la cantidad.

El desarrollo de la estrategia le permitirá al alumno conocerse y valorarse a sí mismo, será capaz de desarrollar innovaciones y proponer soluciones a problemas relacionados con la nutrición a partir de métodos establecidos, participará, colaborará de manera efectiva y activa en equipo y por último, aprenderá por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. Maneja los conocimientos de las biomoléculas en los seres vivos y establece procedimientos para identificarlos los alimentos.

En el enfoque constructivista, tratando de conjuntar el cómo y el qué de la enseñanza, la idea central se resume en la siguiente frase:

“Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados”.
(Coll, 1988, p.133)

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se presentan los supuestos teóricos que estructuran y articulan la propuesta de “Estrategia didáctica para la enseñanza de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos mediante un enfoque químico en la nutrición a nivel medio superior”, entre estos consideraremos:

- La importancia de la enseñanza de la ciencia.
- Ciencia.
- Aprendizaje.
- Implicaciones del constructivismo en la enseñanza de las ciencias.
- Implicaciones del constructivismo en el aprendizaje escolar.
- El constructivismo social.
- El papel del docente en un enfoque constructivista social.
- Las ideas previas.
- Las ideas previas de los estudiantes de educación media superior, sobre los carbohidratos y su función en la nutrición.
- El modelo del cambio conceptual.
- Los modelos científicos, modelos de aula y su modelización.

- El proceso de modelización en el aula.
- Las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias naturales.
- Introducción histórica del estudio de los carbohidratos con relación a la nutrición humana.

La importancia de la enseñanza de la ciencia

Vivimos en una sociedad en la que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general. Parece difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel que las mismas cumplen. La población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

Las Ciencias naturales se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura contemporánea. Por lo tanto, ya no es posible reservar la cultura científica y tecnológica a un grupo de personas en específico. La sociedad ha tomado conciencia de la importancia de las ciencias y de su influencia en temas como la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del medio ambiente, el transporte y los medios de comunicación, las condiciones que mejoran la calidad de vida del ser humano. Es necesario que amplios sectores de la población, sin distinciones, accedan al desafío y la satisfacción de entender el universo en que vivimos y que puedan imaginar y construir, colectivamente el conocimiento científico.

Es importante acceder a los conocimientos científicos por muchas y múltiples razones, pues como dice Claxton (1994) importan en términos de la búsqueda de mejores maneras de explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y sin ahogar al planeta. Importan en términos de la capacidad de la persona para introducirse en el mundo de la Ciencia por placer y diversión. Importan porque

las personas necesitan sentir que tienen algún control sobre la selección y el mantenimiento de la tecnología que utilizan en sus vidas... e importan porque la Ciencia constituye una parte fundamental y en constante cambio de nuestra cultura.

Parece importante que niños y adolescentes tomen conciencia de la riqueza de las implicaciones e impactos que tienen las ciencias en la vida cotidiana. Por otro lado, la enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y construyan su conocimiento de manera autónoma. Además, construyendo su cultura científica, los niños y los adolescentes desarrollan su personalidad individual y social. El aporte de las Ciencias naturales debería facilitar la aproximación de los alumnos a la realidad natural y contribuir a su mejor integración en el medio social.

La adquisición de conceptos científicos es sin duda importante en la educación media superior que es el nivel en donde incidirá la propuesta de estrategia didáctica que se propone en este trabajo, pero no es la sola finalidad de esta enseñanza: además, debería ser capaz de brindar a los adolescentes conocimientos y herramientas que posean un carácter social, para que adquieran seguridad en el momento de debatir ciertos temas de actualidad. Asimismo, ha de introducirles en el valor funcional de la ciencia, capaz de explicar fenómenos naturales cotidianos y dotarlos de las bases necesarias para indagar la realidad natural de manera objetiva, rigurosa y contrastada.

Del mismo modo, no debería disimularse el papel de herramienta de opresión que la ciencia puede adquirir en determinadas situaciones: para enfrentar las mismas es necesario educar críticamente a las nuevas generaciones.

La enseñanza de las Ciencias naturales debe estimular, entre otros aspectos:

- la curiosidad frente a un fenómeno nuevo o a un problema inesperado,
- el interés por lo relativo al ambiente y su conservación,
- el espíritu de iniciativa y de tenacidad,

- la confianza de cada adolescente en sí mismo,
- la necesidad de cuidar de su propio cuerpo,
- el espíritu crítico, que supone no contentarse con una actitud pasiva, frente a una “verdad revelada e incuestionable”,
- la flexibilidad intelectual,
- el rigor metódico,
- la habilidad para manejar el cambio, para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas,
- el aprecio del trabajo investigador en equipo,
- el respeto por las opiniones ajenas,
- la argumentación en la discusión, de las ideas y
- la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático.

La importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual es hoy plenamente reconocida. Este reconocimiento, unido a la creciente preocupación por el fracaso en lograr que los alumnos adquieran conocimientos científicos, ha conducido a proponer la introducción de la enseñanza de las ciencias a edades más tempranas. Faltan, sin embargo, propuestas de currículos sugerentes sobre todo para la enseñanza, que se apoyen en concepciones actuales de la ciencia, que contribuyan al desarrollo de las competencias científicas y promuevan a la vez un afecto y un gusto por su aprendizaje, sin distinción de sexos ni procedencias sociales.

De lo anterior; resulta que en los últimos años se investigan las concepciones que tienen los profesores sobre ciencia y sobre el aprendizaje, y cómo éstas pueden afectar al desarrollo del currículo, más en concreto, la toma de decisiones en la clase (Lederman y Zeidler, 1987; Flores, Gallegos, López, Sosa, Sánchez, Alvarado, Bonilla, García, Reachy, Rodríguez, Valdés y Valladares, 2004a; López, Rodríguez y Bonilla 2004; Flores, Gallegos, Vega, Cruz, Ulloa, Lima, Soto, 2004b), al respecto Duschl y Wright (1989), Flores (2001, 2002, 2004b y Bonilla 2009), concluyen que la toma de decisiones está influenciada por el conocimiento del contenido de la disciplina, por el conocimiento de la naturaleza y estructura de la ciencia y por su concepción de

aprendizaje. Al respecto Pozo (2006:32) menciona que "...estamos convencidos de que cambiar las prácticas escolares, las formas de aprender y enseñar; requiere también cambiar las mentalidades o concepciones desde las que los agentes educativos, en especial profesores y alumnos... interpretan y dan sentido a esas actividades de enseñanza y aprendizaje". Pero ante esta situación surge una pregunta: ¿Cuál es la idea de la ciencia y del aprendizaje que favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje? a continuación se trata de dar respuesta a dicha pregunta.

Ciencia

Hay que recordar que existen dos procesos que se desarrollan de manera "articulada", uno es el quehacer del hombre de ciencia, cuyos productos son los conocimientos científicos y otro es el que analiza y estudia los procesos mediante los cuales se hace ciencia -quehacer de la filosofía de la ciencia (epistemología).

La epistemología, como parte de la filosofía de la ciencia es la encargada de estudiar la construcción y organización de los conocimientos científicos y dar cuenta de las posturas dominantes de diferentes épocas, entre las que encontramos:

Las ideas empiricistas de Francisco Bacon, que fue uno de los primeros que trató de articular el método de la ciencia moderna. Bacon a principios del siglo XVII, propuso que la finalidad de la ciencia era la mejora de la suerte del hombre en la tierra y según él, esa finalidad se lograría recogiendo hechos, a través de la observación organizada y derivando de ellos teorías –verdaderas-; también se encuentran las ideas de R. Descartes – racionalista- con su obra del Discurso del Método en donde da prioridad al pensamiento (más que a la parte empírica) y habla del método como el camino que se ha de seguir para llegar a la verdad en las ciencias, de esta manera el racionalismo mantiene supuestos contrarios al empirismo, y da prioridad al individuo – a su razón como facultad pensante-.

En este desarrollo histórico de la filosofía de la ciencia encontramos también las ideas del positivismo lógico, el cual se inició en Viena durante las primeras

décadas del siglo pasado, la intención original de este grupo, era la de encontrar un modo de poner a la filosofía en la senda segura de una ciencia, alejándola de la metafísica y obteniendo con ello la “objetividad” máxima, logrando un conocimiento universal, absoluto y ahistórico que no se contaminara de factores subjetivos, ni contextuales.

La posición clásica del positivismo lógico se asienta en tres postulados:

- Rechazo general a la metafísica.
- Respeto por el método científico.
- El supuesto de que mientras los problemas sean auténticos, se pueden resolver definitivamente mediante el análisis lógico.

Actualmente se ve a la ciencia como una construcción del hombre que intenta dar cuenta y/o explicar parte de la realidad por medio de diferentes modelos o teorías, las que se utilizan en determinado tiempo, espacio y contexto. Ésta parte de compromisos y presupuestos que comparten comunidades de científicos o especialistas en el campo, por lo que se articula y desarrolla en paradigmas específicos, en su intento por explicar y “acomodar” el comportamiento de algunos aspectos importantes del mundo real. Los conocimientos, como resultados de diversas investigaciones no son la realidad; son modelos que interpretan esa realidad y no corresponden a verdades absolutas, no son válidos en todos los tiempos y espacios, ni se llega a ellos mediante un único método.

Aprendizaje

Existen tres grandes enfoques psicológicos cognitivos que estudian el proceso de la cognición y del aprendizaje: el Asociacionismo, el Cognoscitivismo y el Constructivismo (Bonilla, 2003, 2009); las particularidades de cada uno de estos enfoques sirven como base para las teorías del aprendizaje.

El Asociacionismo considera cómo las ideas pueden asociarse en la mente, resultando con ello una forma de aprendizaje. En este enfoque el conocimiento es reflejo o copia de las características y propiedades del mundo real -tal y como es- independientemente de la propia mente. Por lo tanto, el conocimiento consiste en imprimir y asociar las sensaciones del exterior con las del interior

del sujeto, cuyos productos son observables, medibles y unívocos. Aquí podemos ubicar a dos teorías del aprendizaje: el Conductismo y el Procesamiento de Información.

El Cognoscitivismo. Este enfoque relaciona el conocimiento con las funciones que le dan significado a la situación, el aprendizaje es un proceso de interacción en el cual una persona elabora nuevas estructuras cognoscitivas en sustitución de las antiguas. En éste enfoque se encuentran las teorías cognitivas de la Gestalt y teoría asimilativa de Ausubel o aprendizaje significativo.

En el tercer enfoque –Constructivismo- Esta teoría se refiere a la construcción del conocimiento, en donde cada sujeto organiza y arma sus propias interpretaciones de la realidad y va emparejada a una posición que nos dice cómo es el mundo y el ser que construye esa visión de la realidad. Para ello la realidad no puede conocerse directamente, sólo se postula que existe, ya que toda referencia a ella se hará a partir de la mediación del sujeto cognoscente. Dicha realidad es construida por los seres humanos con ayuda de sus instrumentos cognitivos y sus acciones, es decir el significado del mundo es generado en contacto e interacción con los objetos de conocimiento y está ligado a su experiencia. El conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo por medio del cual la información externa se interpreta por la mente, la cual construye progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. Conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, siempre susceptibles de ser mejorados o cambiados (Gómez Crespo, 2004).

En sentido estricto, una teoría constructivista es aquélla que defiende el origen del conocimiento como resultado de un proceso de reconstrucción de los hechos del mundo que llevan a cabo las personas a lo largo de su vida en interacción con los objetos del conocimiento. Esto implica que el conocimiento no es la descripción de la realidad sino una modelización (reconstrucción) de la misma (Sanmartí, 2000).

Es una teoría del sujeto cognoscente que presupone la existencia de estados internos en el mismo, mediante los cuales construye representaciones que le permiten explicar su realidad. Es consciente de sus propias construcciones sobre las cuales reflexiona y propicia su evolución, es decir, se convierte en un sujeto epistémico. Es el que construye el conocimiento. La construcción se realiza en el interior del mismo mediante una tarea individual, que es favorecida u obstaculizada por los factores externos. Considera la relación entre los elementos (sujeto–objeto) que intervienen en la construcción del conocimiento, en el enfoque Constructivista el sujeto determina al objeto, por lo que no es una copia fiel de la realidad, sino una interpretación, que se da con base en las experiencias anteriores del sujeto; pero a su vez esta realidad existe e influye en el sujeto, por lo que la realidad y el sujeto se construyen mutuamente.

El constructivismo es una teoría que explica cómo se genera el conocimiento, cuya tesis principal es que el sujeto¹ (en este caso el alumno) elabora su conocimiento de manera activa a través de la experiencia y sus ideas. Los elementos que considera esta teoría, son:

- a. El sujeto como constructor activo del conocimiento.
- b. El sujeto elabora el conocimiento a través de la experiencia.
- c. El conocimiento es una forma de organización de la experiencia.
- d. El sujeto interpreta las experiencias con estructuras mentales previamente formadas.

A continuación los explicamos a detalle:

- a. *El sujeto como constructor activo del conocimiento.* De acuerdo con esta teoría del conocimiento, el alumno no es un actor pasivo en el proceso de conocimiento; es decir, él construye estructuras de pensamiento a través de las cuales interpreta sus experiencias; de esta manera, la información de las experiencias no son incorporadas “tal cual” en la mente del sujeto, sino que son analizadas e incorporadas a estructuras previamente construidas. De aquí, que el sujeto sea el único que puede construir su conocimiento –claro que pueden coexistir otros elementos,

¹ En este apartado se utiliza la palabra sujeto, pensando que en la escuela el sujeto que construye su conocimiento es el alumno.

tales como el profesor, y ambientes propicios para la construcción de dicho conocimiento- pero el que interpreta y analiza las experiencias es el alumno.

- b. *El sujeto construye el conocimiento a través de la experiencia.* Para construir el conocimiento, el sujeto sólo tiene una forma de hacerlo, y es, mediante la experiencia, que el alumno construye esquemas a través de los cuales va interpretando el mundo que le rodea.

Otro aspecto importante, es la relación que existe entre lo que se percibe y las estructuras o modelos que se genera para su interpretación. Esta relación no es de correspondencia; es decir, de acuerdo con el constructivismo, el conocimiento que generamos de esas experiencias no corresponde a la realidad, sino que es una interpretación de esa realidad.

- c. *El conocimiento es una forma de organización de la experiencia.* En el constructivismo, el conocimiento es una forma de organizar nuestras experiencias y no una forma de descripción de la realidad.
- d. *El sujeto interpreta las experiencias con estructuras mentales previamente formadas.* El constructivismo menciona que a partir de las experiencias el sujeto va construyendo estructuras con las cuales es capaz de interpretar nuevas experiencias, éstas son mediadas por las estructuras que ha construido (la mente no es vista como una hoja en blanco).

Cabe mencionar que existen varios tipos de constructivismo unos que hacen hincapié en el sujeto de manera individual (teoría genética de J. Piaget) y otros en el sujeto como parte de un grupo social (teoría de Vigotsky); los primeros se centran en el conocimiento construido por el sujeto, y los segundos mencionan que el conocimiento es construido por un conjunto de personas.

Por lo tanto en el constructivismo aplicado en la enseñanza se postula que los alumnos deben ser los que construyen sus propios conocimientos a partir de sus ideas previas, y el profesor es solo una guía y orientador del aprendizaje, por lo tanto, la estrategia propuesta en este trabajo está orientada a que los

alumnos participen activamente en todas las actividades para que ellos construyan los conocimientos sobre las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos en la nutrición.

Implicaciones del constructivismo en la enseñanza de las ciencias

El aprender y enseñar no deben ser procesos de repetición y acumulación de conocimientos, sino que implica transformar los conceptos de quien aprende, se deben reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos. Esta idea no es desde luego nueva, ya que tiene detrás una larga historia cultural y filosófica, pero debido a los cambios habidos en la forma de producir, organizar y distribuir los conocimientos en la sociedad, entre ellos los científicos, resulta bastante novedosa la necesidad de extender esta forma de aprender y enseñar a casi todos los ámbitos formativos, y desde luego en las ciencias (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

Durante la enseñanza no se pueden transmitir significados o ideas al alumno, ya que es el sujeto el que en última instancia los construye (los significados del emisor son diferentes a los que son evocados en el receptor) y, por otro lado, se dice que la cognición tiene una función adaptativa (construir explicaciones viables de nuestra experiencia) y no es la de descubrir la realidad ontológica o la verdad de la realidad (Marón, Solano y Jiménez, 1999).

Actualmente se plantea que las propuestas de enseñanza de las ciencias sean constructivistas, con un enfoque constructivista sociocultural en la que se concibe que el conocimiento debe ser construido por los alumnos, pero no solamente a partir de la actividad experimental o de la reflexión sobre los fenómenos naturales, sino a través de estos procesos en articulación con la información que sea aportada por la comunidad, por el maestro, los libros de texto u otras fuentes de información, en un proceso de construcción en sentido que permita a los alumnos acercarse y comprender lo que han sido las concepciones y los modelos elaborados por la ciencia a lo largo de la historia, sus alcances, limitaciones y su capacidad predictiva en comparación con otros modelos de explicación del mundo.

Enseñar desde el marco teórico del constructivismo requiere modificar la visión tradicional que se tiene de las actividades, el ambiente en el salón y el laboratorio de clase. Bajo este marco teórico, las siguientes son algunas diferencias con los procesos de enseñanza tradicional:

1. El estudiante es el responsable de su proceso de aprendizaje y no es un ser pasivo receptor de información;
2. El trabajo de laboratorio constituye una herramienta para las clases teóricas ya que apoyan la estructuración conceptual. Los experimentos juegan un papel importante porque los estudiantes ponen a prueba sus interpretaciones y juzgan si éstas son coherentes con lo observado (Flores y Gallegos, 2009);
3. Los problemas planteados a los alumnos en el salón de clase y en el laboratorio deben ser abiertos de tal forma que ellos buscan interrelacionar varios conceptos e ideas previas;
4. La estructuración de las actividades en clase fomenta una mejor convivencia entre los alumnos.

Implicaciones del constructivismo en el aprendizaje escolar

En el constructivismo no basta que el alumno sea activo, sino que debe ser proactivo ya que el proceso de construcción del conocimiento, es un proceso de reconstrucción y/o transformación conceptual continua y dinámica, en donde lo nuevo se construye a partir de las concepciones –representaciones- previas y de las estructuras cognoscitivas del individuo; interpreta la realidad y lo hace mediante representaciones, por lo que transforma sin cesar su relación con el mundo que le rodea, cambiando a la vez su manera de pensar y la realidad que está conociendo, de tal manera que como lo plantea Wittrock (1974) “quien aprende es responsable de su propio aprendizaje”.

El aprendizaje tiene un carácter significativo pero no se agota en el, es preciso que exista cierto grado de búsqueda por parte del que aprende, además se requieren de procesos cognitivos que le implican mecanismos de autorregulación, toma de conciencia, abstracción reflexiva, generalización

inductiva y constructiva que se dan a través de correspondencias y transformaciones, entre lo exógeno y lo endógeno, y la tendencia hacia la interiorización de esas relaciones. El aprendizaje se logra generando la reflexión activa y consciente respecto a cuándo, dónde y por qué se utiliza un determinado procedimiento según sean las condiciones de la tarea, recurriendo a mecanismos reguladores y autorreguladores, por parte del propio sujeto.

Finalmente, desde esta concepción, el aprendizaje se verifica mediante evidencias que permitan dar cuenta de las transformaciones conceptuales y/o estructurales de cada sujeto, mediante los cuales se representan e interpretan la realidad.

En el ámbito escolar se debe considerar que la función del docente es la de facilitar y orientar, entre otros factores, la adquisición de herramientas para el aprendizaje del estudiante.

El constructivismo social

Apoyándose en el enfoque sociocultural de Vigotsky el profesor es el mediador entre el alumno y la cultura, por la significación que asigna al curriculum en general y al conocimiento que transmite en particular, y por las actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo... Entender cómo los profesores median en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares, es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que se aprende. Ver cuadro número 1

Cuadro número 1

Características del constructivismo social

Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje situado o en contexto dentro de comunidades de práctica. • Aprendizaje de mediadores instrumentales de origen social. • Creación de ZDP (zona de desarrollo próximo). • Origen social de los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Alumno: Efectúa apropiación o reconstrucción de saberes culturales. • Profesores: Labor de mediación por ajuste de la ayuda pedagógica. • Enseñanza:
----------------------	--	---

	<p>psicológicos superiores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andanaje y ajuste de la ayuda pedagógica. • Énfasis en el aprendizaje guiado y cooperativo; enseñanza recíproca. • Evaluación dinámica y en contexto. 	<p>Transmisión de funciones psicológicas y saberes culturales mediante interacción en ZDP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje: Interacción y apropiación de representaciones y procesos. • Estrategia: Se busca establecer la relación pensamiento y lenguaje. La creación de la ZDP. El Profesor, se asume como un experto en el dominio del conocimiento particular y en el manejo de procedimientos instruccionales óptimos para facilitar la negociación de las zonas. Contexto de interactividad entre maestro-alumno, experto-novato, actividad extra reguladora al principio. Modelamiento, provisión de retroalimentación, instrucciones verbales, moldeamiento, formulación de preguntas, contexto y explicaciones del profesor. Las funciones psicológicas superiores (conciencia, planeación intención, voluntad) dependen de procesos de aprendizaje. Los procesos de aprendizaje inician los procesos de desarrollo. "La única enseñanza buena es la que adelanta el desarrollo" Vigotsky. • Evaluación: De los productos, del nivel de desarrollo real del niño, uso de test, pruebas de rendimiento, determinación, amplitud de la competencia cognitiva. Evaluación dinámica. Se evalúan procesos y productos.
--	---	--

Fuente: Díaz Barriga, F. y Hernández R., G. (2002; p. 31). Sepúlveda, G. 2010.

Vigotsky (1979), señala que todo aprendizaje en la escuela siempre tiene una historia previa, todo niño ya ha tenido experiencias antes de entrar en la fase escolar, por tanto aprendizaje y desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño.

Refiere dos niveles evolutivos: el nivel evolutivo real, que comprende el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, supone aquellas actividades que los niños pueden realizar por si solos y que son indicativas de sus

capacidades mentales. Por otro lado, si se le ofrece ayuda o se le muestra cómo resolver un problema y lo soluciona, es decir, si el niño no logra una solución independientemente del problema, sino que llega a ella con la ayuda de otros construye su nivel de desarrollo potencial. Lo que los niños pueden hacer con ayuda de “otros”, en cierto sentido, es más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos.

Se demostró que la capacidad de los niños de idéntico nivel de desarrollo mental para aprender bajo la guía de un maestro variaba en gran medida, e igualmente el subsiguiente curso de su aprendizaje sería distinto. Esta diferencia es la que denominó Zona de Desarrollo Próximo:

“No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (1979:133).

El nivel real de desarrollo revela la resolución independiente de un problema, define las funciones que ya han madurado, caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente. La Zona de Desarrollo Próximo define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, en este sentido se caracteriza el desarrollo mental prospectivamente.

La relación que establece Vigotsky entre aprendizaje y desarrollo se fundamenta en la Ley Genética General, donde se establece que toda función en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces, o en dos planos. Primero aparece en el plano social y luego en el plano psicológico. Primero aparece entre la gente como una categoría intrepicológica y luego dentro del niño como una categoría intrapsicológica (Werstch, 1988).

De esta manera se considera que el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que afloran en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos y es siempre mediada por el lenguaje. Esos, procesos, que en cierta medida reproducen esas formas de interacción social, son internalizadas en el proceso de aprendizaje social hasta convertirse en modos de autorregulación.

El significado del aprendizaje es más amplio que el reducido a un conjunto de información que hay que memorizar y repetir como resultado.

Aprender debe formar parte de la vida cotidiana y la escuela ha de incorporar las nociones con las que el alumno cuenta, de tal forma que se le encauce hacia un análisis y reflexión de los conocimientos.

El constructivismo confiere al alumno el rol principal a lo largo de la elaboración de conocimientos, y el desarrollo de habilidades y de actitudes. Será el que aprenda y al hacerlo elaborará representaciones de los fenómenos de la naturaleza y nadie podrá sustituirle en esa actividad, es decir, el proceso de construcción no será transferible de una persona a otra.

Si se considera que el aprendizaje estará mediado por la actividad mental constructivista del estudiante, por lo tanto; la actividad de éste se lleva a cabo cuando se despierte en él la necesidad de investigar, observar, reflexionar, analizar, leer, inferir, deducir o escuchar, entre otras cosas. Todo ello implicará adentrarse en una perspectiva donde se intentará explicar cómo es que los alumnos aprenden, cómo explican y representan el entorno y cómo pretenden hacer suya la realidad de los fenómenos de la naturaleza. La construcción y el aprendizaje del conocimiento son dos asuntos estrechamente vinculados, es decir, son tratados como procesos que se elaboran uno al otro, de manera reversible; ambos están implicados en el aspecto social, es decir, están orientados hacia la interacción con el medio y el grupo social en el aula de química.

En este caso el alumno está considerado como un sujeto activo, responsable de su propio aprendizaje y al elaborar representaciones de los fenómenos de la

naturaleza, se aproximará a las que proporciona la ciencia, en este caso aplica a lo referente a las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos. Donde las representaciones que construya dependerán de los elementos presentes en el contexto social y cultural, por tanto, se tomarán en cuenta para el diseño de la estrategia didáctica, algunos aspectos que sentido se presentan y que se exponen a lo largo de este trabajo.

El papel del docente en un enfoque constructivista social

El papel del docente en este enfoque es de moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más. El constructivismo supone también un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los estudiantes se vinculen positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su proceso de adquisición.

El profesor como mediador del aprendizaje debe conocer los intereses y diferencias individuales de los estudiantes (inteligencias múltiples), así como conocer los estímulos de sus contextos: familiares, comunitarios, educativos y otros, además de contextualizar las actividades.

Función del docente y del alumno desde la perspectiva formativa de: propósitos, prioridades de enseñanza y aprendizaje en el constructivismo

Actualmente, el papel del profesor debe contemplar que el alumno es un ser que requiere de gran apoyo considerando la etapa por la que transita, en el que se observan cambios de modo global, físico, afectivo y cognoscitivo en su persona.

El profesor debe permanecer atento a las distintas variaciones de interés y necesidades del alumno para adecuar sus propuestas hacia esas direcciones de tal modo que pueda recuperarlos como elementos de aprendizaje para el propio alumno y como punto de partida para su planeación. Así mismo, se debe de valorar la función de los contenidos en relación a sus finalidades en el aprendizaje del alumno y la forma en que el maestro ha de interpretarlos como medios de planeación didáctica. El papel del contenido entonces hallará relevancia, ya que es reinterpretado y re significado didácticamente. En este

sentido, se debe prever que las ideas que presente el profesor —con relación a la ciencia y el aprendizaje— deben ubicar una corriente constructivista. El profesor tiene que estar en condiciones permanentes de adaptar y aceptar las limitantes y los términos en que está trabajando, cuya finalidad estriba en elaborar una comprensión apropiada a las metas que fije como pertinentes dentro del contexto general y que se enmarquen en los objetivos específicos de sus programas. (Chamizo, 1994).

Las ideas previas

Durante los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyados en un enfoque constructivista las ideas previas son muy importantes, éstas son construcciones que las personas elaboran para responder a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque dicha interpretación es necesaria para la vida cotidiana, para solucionar un problema práctico o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro (e.g., por un profesor). De esta manera, la construcción de las ideas previas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos, para brindar explicaciones, descripciones y predicciones (Camacho et al., 2004) (Chamizo, Sosa, y Zepeda, 2005). La mayoría de los autores coinciden en considerar a las ideas previas como el fruto de las experiencias cotidianas, tanto físicas como sociales (Gil y Guzmán, 2001).

Algunas de las principales características de las ideas previas son (Camacho et al., 2004) (Chamizo, Sosa, y Zepeda, 2005) (Mc Dermott, 1984):

- Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas.
- Son de carácter implícito, esto es, en la mayoría de los casos las personas no son conscientes de sus ideas y explicaciones.
- Por lo general, se encuentran indiferenciadas de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas.

- La mayoría son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo (el cambio en un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa).
- Las ideas previas en una misma persona pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes.
- Son persistentes, es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuanto la instrucción es reiterada.
- Guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia.
- Se originan a partir de las experiencias de las personas con relación a fenómenos cotidianos, a la correspondencia de interpretación con sus pares y a la enseñanza que se ha recibido en la escuela.
- Interfieren con la instrucción científica.
- Parecen dotadas de cierta coherencia interna.

Diversos autores han clasificado a las ideas previas en diferentes tipos. Por ejemplo Flores y Gallegos (1998), proponen que las ideas previas pueden clasificarse en constrictores (los que regulan la interpretación de los fenómenos) y fenomenológicos (los que establecen las condiciones iniciales y las reglas de relación entre los conceptos). Aunque no existe una clasificación aceptada universalmente, se puede concluir que no todas las ideas previas cumplen con la misma función en relación a la representación e interpretación de los fenómenos naturales y los conceptos científicos (Camacho et al., 2004) (Chamizo, Sosa, y Zepeda, 2005).

Si se hace un análisis de dichas ideas previas se puede encontrar que casi siempre son el resultado de inferencias causales (como semejanza entre causa-efecto y contigüidad espacial y temporal, etc.).

Aunque el interés por el estudio de las ideas previas es reciente, existen precedentes de que desde hace casi más de 70 años ya se le ponía atención a este fenómeno. Por ejemplo, Bachelard (citado en Gil y Guzmán, 2001) mencionaba que siempre que se conoce se hace contra un “conocimiento

anterior". Piaget en 1971 (citado en Gil y Guzmán, 2001) plantea el rastreo del origen psicológico de las nociones hasta sus estadios pre científicos. Por otra parte, Vigotsky (citado en Gil y Guzmán, 2001) habla de que existe una prehistoria del aprendizaje. Y, por ejemplo, Ausubel (citado en Gil y Guzmán, 2001) llega a afirmar:

"si yo tuviera que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, enunciaría este: averígüese lo que el alumno ya sabe y enséñese consecuentemente".

Considerando lo anterior el alumno llega al sistema escolar formal con un conjunto de construcciones mentales sobre el mundo natural, pero que casi siempre están alejadas de las explicaciones científicas y durante los procesos de enseñanza y aprendizaje es necesario conocer las ideas de los estudiantes para diseñar estrategias oportunas y pertinentes que permitan la transición progresiva hacia los modelos científicos que les ayuden cada vez más a explicarse algunos fenómenos y aplicar los conocimientos a su vida cotidiana.

Las ideas previas de los alumnos influyen en aprendizajes posteriores, éstas reflejan en la construcción de los conocimientos, es por eso que conocer las ideas previas de los alumnos facilita el diagnóstico, identificación y predicción de las dificultades conceptuales. Este conocimiento permite diseñar o seleccionar métodos de enseñanza más eficaces, permite la autoevaluación del aprendizaje al hacer conscientes a los estudiantes de su cambio conceptual al final de la unidad y nos deja saber que "el aprendizaje como la salud tienen muchos caminos posibles (Marín, et al. 2003).

Ideas previas de los estudiantes de Educación Media Superior (EMS), sobre los carbohidratos y su función en la nutrición

Los alumnos cuando asisten a la escuela se presentan con una carga de conocimientos, que han adquirido en la familia, en el contexto social y en los medios de comunicación, es decir, ya tienen ciertas ideas sobre algunos fenómenos, como: la fuerza, la ebullición de sustancias químicas, la temperatura de los cuerpos, el movimiento de los cuerpos celestes, el equilibrio, entre otros.

Cuando aparecen estos temas en la clase se resisten a aceptarlos, dado que en principio pueden ocasionar desajustes en sus esquemas o modelos previos.

Las ideas previas que poseen los alumnos no son simplemente reemplazadas por otras ideas más adecuadas cuando se acumula la experiencia suficiente, sino que es necesario que se produzca un cambio conceptual, lo que equivale a, que las ideas antiguas se transformen hasta dar el perfil de los nuevos conceptos aprendidos. Esto se presenta de esta manera porque las ideas no constituyen insumos aislados o atomizados en el intelecto de los alumnos, sino que se organizan en estructuras (Pozo, 1987).

Estas estructuras en las que se apoyan los alumnos no sólo se remiten a la fase descriptiva sino que va más allá pues pretende dar un carácter explicativo de los conceptos en juego, como esquemas, marcos, etc. Además las ideas que poseen los alumnos mantienen una imbricación complicada con el resto de las creencias, por lo que se puede aproximar a una especie de teoría. Esta puede considerarse teoría implícita - cuando no existe una conciencia de la misma por parte del sujeto- o explícita, cuando el sujeto ha adquirido conciencia de la misma al conceptualizarla.

Recordemos que las ideas previas tienen como característica esencial ser: personales, coherentes y estables

Personales: en el sentido de que cuando varias personas escuchan la misma conferencia o leen el mismo libro, aún tratándose de un texto científico, no aprehenden o retienen los mismos aspectos. Los sujetos interiorizan su experiencia en una forma propia: construyen sus propios significados.

Coherentes: cuando al escuchar la explicación de un fenómeno por parte de un niño, este puede manejar diferentes concepciones. Algunas veces las explicaciones se apoyan en diferentes argumentos para explicar el mismo hecho. Con esto se observa que el sujeto no dispone de un modelo único que incluya el conjunto de fenómenos que el científico considera equivalente.

Estables: en cuanto a la frecuencia con que se aprecia que, aún después de un proceso instruccional, los estudiantes no cambian sus ideas a pesar de los

intentos del profesor para rebatirlas mediante pruebas contundentes en contra de las mismas (Driver et al., 1991).

Algunas investigaciones sobre el tema dan a conocer que los adolescentes tienen las siguientes ideas previas al respecto:

- La salud física consiste en cuidar el cuerpo.
- La comida se desintegra y la energía se produce en el tracto digestivo.
- Las vitaminas son nutrientes que proporcionan energía.
- Los compuestos orgánicos se encuentran en los seres vivos.
- La energía es una fuerza que permite la actividad del cuerpo y es necesaria para la vida.
- Los nutrientes orgánicos son los que se encuentran en los seres vivos.
- Las vitaminas son útiles para el desarrollo; proporcionan energía.
- En el hígado del ser humano, el exceso de proteínas pasa por el proceso de desaminación para formar urea.
- La vida comienza cuando los organismos comen.
- Cuando una persona pasa 2 a 3 días sin tomar alimentos, las sustancias nutritivas que la sangre lleva se acabarían, porque la sangre las lleva a los organismos y la consumen.
- A veces la enfermedad alimentaria es debida a tu suerte.
- Las personas pobres que no pueden comprar suficiente comida viven en barrios pobres o alejados y se enferman.
- La comida pesada como el arroz, macarrón y carne aumentan el calor del cuerpo y no es digerida fácilmente.
- Los alimentos en los animales primero son degradados y después sintetizados.
- La sangre transporta los nutrientes.
- Los Organelos celulares son como órganos.
- La digestión en la célula es una trituración, desintegración o filtración.
- Los desechos pueden acumularse en el cuerpo humano, estos desechos están relacionados de alguna manera con el alimento que es comida.

<http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/preconceptos.htm>

El modelo del cambio conceptual

Recordemos que las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro -como un profesor-, entre pares o por cierta circunstancia específica no cotidiana -por ejemplo, la solución de un problema práctico-. Así, la construcción de las ideas previas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos para brindar explicaciones, descripciones y predicciones.

Según Vygotsky los conceptos científicos y los espontáneos (ideas previas) se forman y se desarrollan bajo condiciones internas y externas totalmente diferentes. El desarrollo de los conceptos depende de si se originan en la instrucción escolar o en la experiencia personal del niño, además de que los motivos que predisponen al niño a formar los dos tipos de conceptos no son los mismos. Cuando se le enseña a un niño el conocimiento sistemático, generalmente se le enseñan muchas cosas que no puede ver o experimentar directamente. Los conceptos científicos y espontáneos difieren en su relación con la experiencia del niño y en la actitud del niño hacia sus objetos; por esta razón Vygotsky (1964) sugiere que los dos tipos de conceptos siguen diferentes caminos de desarrollo desde sus comienzos hasta su forma definitiva.

A cualquier edad, un concepto formulado en una palabra (e.g., molécula, partícula, fuerza, altura, biomoléculas, etc.) representa un acto de generalización del tipo más primitivo y a medida que se desarrolla la inteligencia del niño, al concepto se le reemplaza por generalizaciones de un tipo más avanzado: un proceso que conduce finalmente a la formación de verdaderos conceptos. El desarrollo de los conceptos presupone a su vez la evolución de muchas funciones intelectuales como la atención deliberada, la memoria lógica, la abstracción y la habilidad para comparar y diferenciar. Estos procesos psicológicos no pueden ser denominados a través del aprendizaje aislado (Vygotsky, 1996).

El niño que se encuentra en edad de ingresar a la escuela posee, de una forma más o menos madura, las funciones que deberá aprender a controlar conscientemente. Pero las ideas previas apenas comienzan a desarrollarse y el niño no puede tomar conciencia (Vygotsky, 1996) (usa el término conciencia para referirse a “tener conocimiento de la actividad de la mente”. Por ejemplo, si ante la pregunta “¿conoces tú nombre?” un niño responde con su nombre, entonces carece de conocimiento reflexivo pues conoce su nombre pero no es consciente de conocerlo). De dichos conceptos y hacer uso adecuado de ellos al mismo tiempo (Vygotsky, 1996). Para que esto sea posible, la conciencia no sólo tiene que tomar posesión de sus funciones aisladas (atención, memoria, abstracción, etc.), sino también debe crearlas. La etapa de las funciones indiferenciadas en la infancia es conducida por la diferenciación y el desarrollo de la percepción en la primera infancia y el desarrollo de la memoria en el preescolar. Para que ocurra este desarrollo, también participa la atención, la cual es un correlato de la estructuración de lo que es percibido y recordado.

Vygotsky en 1996, menciona que la instrucción escolar induce el tipo generalizador de la percepción y juega así un papel decisivo al hacer que el niño tenga conciencia de su propio proceso mental. Los conceptos científicos, con su jerarquía sistemática de interrelaciones, son el medio dentro del cual se desarrollan las destrezas, para ser transferidas más tarde a otros conceptos y a otras áreas del pensamiento. Vygotsky dice que la conciencia reflexiva llega al niño a través de los portales de los conceptos científicos.

Cuando un niño opera con conceptos espontáneos (ideas previas) no tiene conciencia de ellos, puesto que su atención está siempre centrada en el objeto al cual se refiere el concepto, nunca en el acto de pensamiento mismo (Vygotsky, 1996). Un concepto sólo puede estar ligado a un control consciente y deliberado cuando es parte de un sistema. Si conciencia significa generalización, la generalización a su vez significa la formación de un concepto dado como un caso particular.

Un concepto sobre ordenado implica la existencia de una serie de conceptos subordinados, y presupone también una jerarquía de conceptos de niveles de generalidad. De este modo, el concepto dado se ubica dentro de un sistema de

relaciones de generalidad. Un ejemplo de la función de los grados variables de generalidad en el surgimiento de un sistema es cuando un niño aprende la palabra flor y poco tiempo después aprende la palabra rosa; durante un lapso prolongado, para el niño el concepto flor y el de rosa son intercambiables y se yuxtaponen (para el niño el concepto flor no incluye ni subordina al concepto rosa). Cuando la expresión flor se vuelve generalizada, la relación de flor y rosa, así como la de flor con otros conceptos subordinados también cambia en la mente infantil, y comienza a formarse un sistema (Vygotsky, 1996).

Vygotsky en 1996, propone que los conceptos científicos y los espontáneos (ideas previas) se desarrollan en dirección inversa: comienzan apartados y avanzan hasta encontrarse. El niño toma conciencia de sus conceptos espontáneos relativamente tarde, la aptitud para definirlos con palabras, para operar con ellos según su deseo, surge mucho tiempo después de haber adquirido los conceptos. Posee el concepto (conoce el objeto al cual se refiere), pero no es consciente de su propio acto de pensamiento. El desarrollo de un concepto científico, por otra parte, comienza generalmente con su definición verbal y el uso de operaciones no espontáneas, trabajando con el concepto mismo, que comienza su vida en la mente infantil en un nivel que sus conceptos espontáneos alcanzan solamente más tarde.

El estudio de los conceptos infantiles en cada nivel de edad muestra que el grado de generalidad es la variable psicológica básica de acuerdo a la cual deben ser significativamente ordenados. Si cada concepto es una generalización, entonces la relación entre conceptos es una relación de generalidad. En un determinado nivel de desarrollo, el niño es incapaz de trasladarse “verticalmente” del significado de una palabra al de otra, o sea, de entender la relación de generalidad. Todos sus conceptos se encuentran en un nivel, referidos directamente a objetos, y se delimitan unos a los otros del mismo modo en que se delimitan a sí mismos (Vygotsky, 1996).

Los conceptos nuevos y superiores transforman a su vez el significado de los inferiores. Por ejemplo, mientras el niño opera con el sistema decimal sin tener conciencia de él como tal, no ha dominado el sistema sino que se encuentra, por el contrario, sujeto a él. Pero cuando puede considerarlo como una

instancia particular de un concepto más amplio de una escala de numeración, puede operar deliberadamente con este o cualquier otro sistema numérico (Vygotsky, 1996).

La ausencia de un sistema es la diferencia psicológica fundamental que distingue a los conceptos científicos de los espontáneos (ideas previas). Por ejemplo, cuando el niño se ve perturbado por una contradicción puede considerar las afirmaciones contradictorias a la luz de algún principio general, dentro de un sistema. Pero cuando un niño dice, por ejemplo, que un objeto se ha disuelto en el agua porque era muy pequeño y de otro que se ha deshecho porque era grande, entonces solamente está sujeto a afirmaciones empíricas de los hechos que siguen la lógica de las percepciones, por lo que podemos decir que en su mente no se ha producido ninguna generalización de este tipo (Vygotsky, 1996).

Con base en el modelo de Strike y Posner, el alumno tiene necesidad de cambiar sus “conceptos” o ideas o “teoría” porque se da cuenta de que la que posee ya no funciona. Por lo tanto; las teorías son modelos ajustados en alguna medida a la realidad, por otra parte, se dice que cuando el sujeto detecta una anomalía “desajuste” se ve obligado a revisar su teoría o adoptar una nueva que se ajuste a los datos de la observación empírica. A grandes rasgos, lo que cambia en el modelo de cambio conceptual es la teoría explicativa de la realidad. Recomienda que debe tenerse en cuenta que para que el cambio conceptual se produzca, la nueva teoría ha de ser, inteligible (tener significado para el estudiante), plausible (ser conciliable con los saberes previos del estudiante) y finalmente, fructífera (útil para realizar mejores predicciones). En definitiva, la nueva teoría debe permitir un modelo más ajustado a la realidad observada que le permita explicar el fenómeno.

La estrategia didáctica de enseñanza que se propone en este trabajo está basada en modelo de Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982); fundamentada en la necesidad de conocer las ideas previas de los alumnos y generar oportunidades para que puedan tomar conciencia de las mismas, ponerlas en discusión y modificarlas. Así, las estrategias se concentran precisamente en rescatar las ideas previas y generar dudas respecto a éstas, buscando formas

de mostrar evidencias que indiquen no satisface las necesidades de explicación para poder introducir una nueva teoría más cercana a la científica que represente una alternativa frente a la concepción previa.

Así, para Posner et al., (1982) el aprendizaje es el resultado de la interacción entre las ideas previas y la nueva información, en el sentido, de que requiere una acción reflexiva y comprensiva que permita un equilibrio inicial entre las ideas para, posteriormente, a partir de la insatisfacción que se produce, asumir una nueva teoría o concepción. Por lo tanto, identificar las concepciones iniciales o teorías intuitivas y comprender algunas razones de su persistencia, ayuda a desarrollar una visión razonable de cómo las ideas previas interactúan con las nuevas y entender así las posibles incompatibilidades entre éstas (Strike y Posner, 1982).

El cambio conceptual ocurre cuando las ideas o teorías dominantes son modificadas. En un primer momento, los estudiantes tratan de utilizar el conocimiento existente para enfrentarse a nuevos problemas, fase a la que Posner et al., (1982), inspirados en la teoría piagetiana, denominan “asimilación”.

Sin embargo, cuando la información existente es inadecuada para comprender un nuevo fenómeno, los estudiantes deben reemplazar o reorganizar sus conceptos centrales. A esta forma más “radical” de cambio, la denominan “acomodación”.

De esta forma, para que se produzca el proceso de “acomodación” o cambio conceptual radical, se requieren las siguientes condiciones:

- Insatisfacción con la concepción existente.
- Un nuevo concepto que ofrezca la posibilidad de explorar nuevas vías de explicación (concepción inteligible).
- Que la nueva idea o concepción sea consistente con el conocimiento existente (concepción plausible).

- Que la nueva concepción ofrezca opciones de indagación y potencial de extensión (concepción fructífera).

Este modelo inicial de Posner et al., (1982) se puede considerar un modelo “frío” centrado exclusivamente en los procesos cognitivos.

Adicionalmente, si bien cabe destacar que por una parte, nos parece que plantea un estado final de sustitución absoluta de las ideas previas que consideramos inadecuadas, y por otra, tampoco se expresan los posibles mecanismos que explicarían o darían cuenta del cambio conceptual, se valora el extraordinario efecto que ha causado en la investigación acerca del cambio conceptual. En un trabajo posterior, Strike y Posner (1992), agregan a su modelo inicial la consideración de la motivación en el proceso de cambio conceptual como uno de los principales mecanismos explicativos del cambio, básicamente porque permite detectar y asumir el conflicto entre las concepciones.

Este modelo aquí descrito asume el cambio conceptual como una problemática filosófica que tiene sus raíces en la tendencia relativista del conocimiento, y que va en contra de los planteamientos empiristas dominantes hasta mediados del siglo XX. Así, consideramos de interés las aportaciones derivadas desde estos modelos clásicos por ser la base de los desarrollos posteriores acerca de la naturaleza y el estudio del cambio conceptual, su definición (qué cambia) y su explicación (cómo se cambia).

Propiciar el cambio conceptual en los alumnos implica también una transformación en el pensamiento del profesor, por lo que se exige en el docente una visión del conocimiento como un proceso de cambios continuos, es decir, para el constructivismo el conocimiento no se da o recibe sino se construye, y esa construcción se da a partir de las concepciones alternativas, y con las estructuras de pensamiento que cada individuo ha elaborado previamente.

Aparte de los conocimientos previos y de cómo éstos se estructuran, otro aspecto de interés al hablar del proceso de cambio conceptual es el relacionado con el contexto de adquisición de las diversas concepciones. En

este sentido, Pozo, Pérez, Sanz y Limón (1992) plantean que el conocimiento cotidiano responde a explicaciones lineales causa-efecto mientras que el conocimiento científico responde a esquemas de interacción, señalando la existencia de diferencias entre las teorías implícitas y las científicas. Por ello, aunque se adquiriera una concepción científica determinada, se indica que las concepciones intuitivas o personales pueden coexistir junto a las concepciones científicas, activándose la explicación del fenómeno –la teoría- en función del contexto.

En esta línea, Pozo (1997) plantea que es necesario reconsiderar las relaciones entre el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, y sus contextos de uso; es más, considera necesario realizar una triple distinción entre problemas científicos, cotidianos y escolares, de manera que se destaca la importancia de analizar el papel de las variables contextuales en el estudio del cambio conceptual.

En relación, con lo expuesto sobre la consideración de cómo se estructura el conocimiento, las relaciones entre los dominios, los contextos de adquisición, y la representación de los mismos, se plantea una serie de núcleos de interés que son la base de los estudios acerca del cambio conceptual. Además de ello, otro tema que se perfila en esta área, está relacionado con cómo analizar la correspondencia de los procesos de cambio con los mecanismos explicativos.

Los modelos científicos, modelos de aula y su modelización

Vivimos en un mundo inundado de información científica y tecnológica que demanda ciudadanos alfabetizados en términos científicos y tecnológicos. Para lograr esta alfabetización con nuestros alumnos, los docentes debemos no sólo conocer los grandes núcleos conceptuales de la tecnología y las diferentes ramas de las ciencias naturales, sino también enseñar cómo se hace y se piensa la ciencia. Es decir, debemos enseñar los procedimientos y modos de conocer propios de la actividad científica no ya mediante su mera enunciación, sino llevando a cabo actividades que permitan que los alumnos pongan en práctica algunos de estos procedimientos, para ello es útil la modelización.

La modelización en la propuesta de estrategia didáctica se utiliza para la construcción de un modelo biomoléculas con énfasis en los carbohidratos que pueda favorecer el aprendizaje del tema a los alumnos de preparatoria. La modelización surge a partir de que la enseñanza habitual no consigue que la mayoría de los alumnos lleve a cabo un aprendizaje adecuado de los conocimientos científicos que son objeto de estudio en la escuela.

Durante la modelización es necesario recordar que en la escuela no hacemos ciencia, sino que colocamos a los alumnos en la posibilidad de comprender los modelos y procesos científicos así como la naturaleza de la ciencia y las formas de pensamiento asociados y a la vez ser capaces de manejar con sentido crítico situaciones relacionadas con las ciencias (Justi, R.2006).

Considerando el hecho de que la realidad no es asequible a simple vista ni su comprensión nos es dada mediante la observación directa de los fenómenos que en ella se presentan, en la escuela se recomienda utilizar diversos modelos que se amplía o modifican las representaciones sobre el mundo natural y facilitan una mayor aproximación al conocimiento científico, enriqueciendo la visión del mundo.

Para interpretar la realidad, las ciencias construyen modelos que, lejos de proponerse representarla "tal cual es", surgen del paradigma científico de un determinado momento y se ajustan a las necesidades de estudio del investigador.

En función de esto, cabe destacar que la modelización es en sí misma un procedimiento a enseñar en el ámbito de las ciencias naturales. Esta capacidad ha de ser desarrollada y tomada por el área de manera tal que resulte un contenido en sí mismo.

El concepto modelo refiere a una representación esquemática y simplificada de la realidad, de manera que ésta resulte más comprensible. Como ya se dijo, esta realidad no es evidente, sino que por el contrario, está mediada por nuestra estructura cognitiva y nuestros esquemas mentales y, en este sentido, recurre en un mecanismo de simplificación en el que se conserven las partes y las relaciones que se consideren pertinentes.

Hoy en día, es ampliamente conocido en el campo de la enseñanza de las ciencias que “el conocimiento científico es una construcción humana”, y que “la ciencia construye interpretaciones de los fenómenos, [mediante] modelos. Por ello, se habla de una visión constructivista de la ciencia” (Sanmartí 2002:45). Y así, es como los científicos construyen modelos para explicar el mundo físico; de igual manera, “las personas construyen modelos o “esquemas”, que utilizan para interpretar sus experiencias” (Driver y Oldham 1986,116).

La ciencia es un modo particular de interpretar la realidad, y para ello elabora modelos que no son más que meras representaciones empobrecidas, pero que permiten estudiar los fenómenos complejos que en ella se presentan, se acepta que las interpretaciones no proceden en forma directa de la realidad, sino de modelos, “objetos abstractos cuyo comportamiento se ajusta exactamente a las definiciones”, pero cuya relación con el mundo es compleja. “El ajuste modelo-realidad no es global, sino solo relativo a aquéllos aspectos del mundo que los modelos intentan capturar” (Giere, 1999:64).

Pero para que cumpla con esta función, los modelos científicos deben permitirnos operar sobre ellos produciendo transformaciones o procedimientos experimentales que arrojen datos o información compatible con los fenómenos que modelizan. Por ello, aunque no son la realidad en sí misma, un modelo científico permite realizar anticipaciones y predicciones que se corresponden con los fenómenos que se observan en la realidad. Conocemos la realidad sólo a través de las representaciones que de ella construimos en nuestra mente. Estas representaciones varían según la estructura y la trama de significados desde las cuales se mire.

Para la didáctica de las ciencias, lo anterior implica poner el acento en la actividad escolar en la construcción de modelo o tramas de ideas por parte de los alumnos, modelos que les proporcionen representaciones del mundo, que les permitan explicárselos. Sin embargo, no tienen por qué ser iguales que los de la ciencia, basta con que sean coherentes con ella.

Los modelos contienen metáforas y analogías que sirven para conocer algo nuevo a partir de lo ya conocido, que sirven para atender un puente entre dos realidades antes desconocidas entre sí. Desde esta mirada, los modelos son los constructos principales desde el conocimiento científico escolar, siempre y cuando estén relacionados con fenómenos relevantes para el que aprende, que les permitan reflexionar sobre ellos y actuar en consecuencia.

El proceso de modelización en el aula

En la escuela es importante acompañar mediante imágenes o representaciones mentales el proceso de conceptualización, a la vez que se descentra de las propias representaciones mentales de los alumnos.

En el ámbito escolar es importante seleccionar qué aspecto de la realidad se pretende enseñar en relación con un tema.

En el proceso de modelización es preciso que el docente favorezca la reflexión y dirija la atención hacia las prácticas que dan cuenta de dicho proceso, haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

- Los esquemas que han desarrollado acerca de las biomoléculas constituyen modelos específicos que relacionan a los carbohidratos.
- Experimentaron con objetos a los que no tenían acceso directo.
- Aun tratándose del mismo objeto de las biomoléculas, las representaciones pueden ser diferentes y algunos modelos describen mejor que otros a las demás biomoléculas considerando los carbohidratos, minerales, ácidos nucleicos, lípidos, las vitaminas y proteínas.

Modelar es una de las habilidades cognitivas que se espera sean desarrolladas por los estudiantes en asignaturas de ciencias naturales, dado que esta estrategia es subyacente a la forma de trabajo de los científicos. Este trabajo presenta una estrategia didáctica a partir de la cual se han constatado evidencias que muestran cómo estudiantes de preparatoria han llegado a modelar de manera verbal y escrita las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos en la nutrición.

Los resultados indicaron que la capacidad de modelización depende de la existencia o no de explicación previa por parte del docente. Esta evidencia lleva a reflexionar sobre cómo los estilos de enseñanza pueden favorecer, o no, la construcción de ciertos tipos de conocimiento.

La enseñanza de las ciencias en la escuela consiste en ayudar a los alumnos a construir modelos que sean significativos para ellos. Estos modelos serán relevantes, siempre y cuando sean un vínculo para pensar, hablar y actuar en familia. “Denominamos modelización al proceso de construir estas relaciones y entendemos que es clave para aprender ciencias, puesto que a través de él, los estudiantes saben dar sentido a los hechos del mundo utilizando modelos cada vez más complejos” (García y Sanmartí).

Estos modelos del mundo están en proceso constante de reestructuración. Estos modelos teóricos que van construyendo los estudiantes son el resultado de ajustes entre las experiencias de su mundo y las representaciones provisionales que utilizan para poder explicarlas.

En lo que respecta a los contenidos, debe considerarse que “el conocimiento científico es de naturaleza simbólica y negociado socialmente, y los objetos de la ciencia no son los fenómenos de la naturaleza sino los constructos que la comunidad científica ha elaborado para interpretarla” (Sanmartí, 49). Por lo tanto; tiene implicaciones en el currículo, pues el alumno no siempre está preparado cognitivamente para comprender los modelos que la ciencia ha construido.

Por lo anterior, se requiere pues ante una situación de enseñanza y aprendizaje de hacer una adecuación de dichos modelos, que puedan ser interpretados por el profesor y traducidos a un lenguaje en el aula. De esta manera, el docente significa y re significa los modelos de la ciencia, es producto de una reelaboración del conocimiento para poder ser abordado en el aula.

“El estudio de los mecanismos a través de los cuales un objeto del saber científico pasa a ser un objeto de saber a enseñar es el campo de lo que Chavellard (1985) llamó transposición didáctica” (Sanmartí, 79). En consecuencia, los modelos que son el resultado de transposiciones didácticas es lo que conocemos como ciencia escolar y son necesarios para seleccionar, adecuar y jerarquizar los distintos aspectos de las teorías científicas.

De lo anterior, hacer ciencia en la escuela implica necesariamente llevar al aula actividades que permitan a los alumnos analizar la realidad, reflexionar, pensar y discutir en torno a ella para que a través de la discusión colectiva se llegue a la reconstrucción racional de los fenómenos.

La enseñanza científica mediante la modelización rompe con el modelo de transmisión de conceptos asilados e inconexos, pues la función de un modelo es dar coherencia a todo lo que se va aprendiendo.

Los que enseñan química trabajan con “modelos” y que, por lo tanto, aprender ciencias es, justamente, aprender a usar modelos. Según Justi y Gilbert (2002): “Los químicos modelan tanto lo que ellos observan como las ideas con las cuales tratan de explicar tal fenómeno –esto es, tanto el nivel macroscópico como el nivel submicroscópico de Johnstone (1991), usando analogías con lo que ya se sabe. Las producciones derivadas de tales procesos se expresan en modos de representación concreto, visual, matemático y/o verbal, algunas veces utilizando símbolos especiales que constituyen el lenguaje químico (ejemplo, las fórmulas de los compuestos). Más aún, los químicos somos capaces de transformar modelos expresados en un modo de representación, a otros modos equivalentes de representación (...). Así, el conocimiento químico es producido y comunicado a través de usar diferentes modelos, que evolucionan y cambian con el avance del campo de conocimientos.”

Los docentes simplificamos los modelos científicos y construimos nuestros propios modelos mentales acerca de ellos. Para comunicar a los estudiantes estos “modelos de ciencia escolar”, utilizamos una variada gama de representaciones didácticas, que involucran complementariamente diferentes

lenguajes (verbales, gráficos, visuales, matemáticos, etc.) (Galagovsky et al., 2003; Galagovsky, 2005; Galagovsky et al., 2008). Por otro lado; la enseñanza científica mediante la modelización rompe con el modelo de transmisión de conceptos terminados, aislados e incoherentes, pues la función de un modelo es dar coherencia a todo lo que se va aprendiendo en el proceso de la enseñanza.

Con la idea de trabajar la modelización de un determinado aspecto de la realidad se dirigió la atención de los alumnos del tercer año de preparatoria hacia un problema próximo a su vida cotidiana que resulta de gran utilidad para generar y poner en práctica la actividad científica escolar.

Las actividades experimentales permiten acercar a los estudiantes a los procesos y modelos construidos por la ciencia y a éstas se refiere en siguiente apartado.

Las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias naturales

Un proceso que permite acercar al estudiante a diversos El proceso como docente para la empatía de las prácticas experimentales es despojarse en cierta medida del dogma conductista, romper esquemas rígidos y dar la oportunidad al alumno de buscar por intención los requerimientos de sus inquietudes de investigación.

Para promover las practicas experimentales, el docente discierne sus conflictos internos en la apertura conciente a descubrir nuevas experiencias, la metodología en el aula de laboratorio se acerca a una dimensión de tipo constructivo, en el alumno se despierta un interés de tipo practico donde se puede generar una percepción en libertad cognitiva para apropiarse de un conocimiento firme.

La práctica experimental no es solo un recinto físico y recetas de cocina, en la medida del juicio evolutivo y un dogma de incentivo crítico de investigación se puede sustentar la magia de la actividad experimental. En el sentido de no

contar con un espacio físico, están al orden del día las prácticas áulicas y reactivos caseros, así como también la observación de campo, proyectos comunitarios, elaboración de carteles y modelos, visitas a industrias de transformación o centros especializados, etc. Sin embargo el contar con la infraestructura y desechar la posibilidad de su uso por infinidad de circunstancias representa un retroceso a la cultura de investigación.

Las actividades de tipo experimental se adaptan como parte de la educación integral para subsanar el plano heterogéneo de los alumnos y concebir todos los recursos necesarios en los diferentes tipos de aprendizajes, se desea atraer a los niños e incentivar sus habilidades y competencias prácticas.

Hoy más que nunca recibimos el sustento de que las prácticas experimentales son una de las mejores estrategias para diversificar las antiguas modalidades de memorización de tipo conductista, y arribar a las técnicas constructivistas para el desarrollo docente de carácter cognitivo estableciendo la relación científica con los hechos cotidianos de nuestro alrededor y presentar al alumno un panorama real y sustancioso de conocimientos. Es reconocible que los docentes hemos impartido nuestra cátedra por imitación de nuestro tipo de aprendizaje adquirido, con ello hemos trascrito un círculo con buenas o bajas perspectivas, la alternativa del colegiado y sobre todo la actualización dentro del marco experimental es una alternativa para generar en el docente un criterio consistente para las necesidades actuales de enseñanza.

Se reconoce la necesidad de apoyar a los profesores para que se actualicen frente a las nuevas necesidades, como condición para fortalecer su liderazgo y contribuir a los procesos de transformación. La diversidad de contextos y culturas juveniles exige reconocer que los jóvenes tienen necesidades educativas específicas. Otro ámbito de las necesidades de aprendizaje remite a la convivencia. Actualmente, los jóvenes y la sociedad en su conjunto enfrentan una dinámica inédita, la globalización de la información nos acerca y deja ver las dificultades de entendimiento entre los seres humanos y sus distintas culturas.

En este marco, la escuela debe ser una instancia en la que se favorezcan prácticas de convivencia responsable, el desarrollo de habilidades y

competencias para la vida; en la que se consoliden – entre otros valores- la identidad nacional, el respeto y la tolerancia ante la diversidad.

Sin embargo el uso de este tipo de didácticas con los medios que están al alcance de la mano, genera despertar un criterio mas abierto, incluso, es mas tentativo consolidar ideas nuevas. Un ejemplo de ello, (adaptar el ejemplo) cuando el alumno se integra en la elaboración de modelos atómicos (plastilina, unicel, carteles, etc.), y se realiza un recuento de la clase en ocasiones posteriores, el alumno sustrae ideas preexistentes de mejor calidad que cuando se utilizan técnicas de simple lectura y comprensión.

En esta última terna de investigadores se reconoce la imperiosa necesidad de atraer docentes mas actualizados, porque finalmente la proyección del diseño de nuestra cátedra tendrá la validez para atraer el interés y generar una actitud de disposición del alumno, bajo este criterio el docente considerara al grupo en forma homogénea, es decir involucra a los niños en actividades recreativas; influye a despertar el inconsciente creativo, considerando que el alumno es poco accesible a actividades de discernimiento pasivo.

A pesar de las disposiciones institucionales, el docente esta capacitado para mantener activa su disposición catedrática que alerta los sentidos al ingenio profesional e integra las estrategias convincentes de su quehacer diario. Definitivamente, para consolidar los métodos de enseñanza, el trabajo colegiado brinda la mejor opción, sobre todo en el diseño de actividades experimentales, los docentes en su poca o mediana experiencia desarrollan los sustentos prácticos que reafirmen los temas teóricos, siempre y cuando cada docente realice su auto evaluación en el campo experimental y fortalezca sus debilidades en este ámbito así como también retroalimente con sus experiencias al resto de los profesores.

El modelo constructivista esta centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce:

- a) Cuando el sujeto interactúa con el objeto de conocimiento.
(Piaget).

- b) Cuando esto lo realiza en interacción con otros. (Vigotsky).
- c) Cuando es significativo para el sujeto. (Ausubel).

Traslademos estos incisos a una práctica experimental. El alumno interactúa en forma práctica a observar fenómenos y reproducirlos cuantas veces sea necesario hasta alcanzar el objetivo del aprendizaje significativo, a la vez se implementa la discusión grupal del equipo hasta lograr la colectividad del objetivo.

Introducción histórica del estudio de los carbohidratos con relación a la nutrición humana

Hace 500 años, el célebre holandés Antoine van Leeuwenhoek, describió la existencia de la unidad funcional, anatómica y de origen de los seres vivos, “la célula”. Hasta finales del siglo XIX, era universalmente aceptado que los procesos de la vida eran el resultado directo de una fuerza vital y que estos procesos ocurrían exclusivamente en las células.

En el verano de 1896, esta doctrina llamada vitalismo, parte de las ideas de la generación espontánea, fue desacreditada por el experimento que dio origen al nacimiento de la Bioquímica. M. Hahn, un científico alemán, trataba de separar proteínas de la levadura en un mortero con arena muy fina y tierra de diatomeas, que no es sino la frústula o envoltura de polisacáridos de las diatomeas unos protocistas muy bonitos.

El extracto de levadura se filtró en un paño muy fino y desafortunadamente para Hahn, era muy difícil de preservar. Hans Buchner, colega de Hahn le recordó que la fruta se conserva agregándole azúcares, haciendo una mermelada, le sugirió agregar sacarosa. El experimento lo realizó Eduard, hermano de Hans que visitaba el laboratorio para experimentar con extractos de levadura. Cuando agregó la sacarosa al extracto de levadura, observó que de la solución emergían burbujas.

Eduard concluyó que la fermentación, el proceso descrito por Louis Pasteur como la vida sin aire, estaba ocurriendo. Actualmente esa observación no sería

tal vez particularmente importante para nosotros, pero Buchner había demostrado que los procesos de la vida (la fermentación en este caso), podían ocurrir fuera de la célula viva. El fantasma poseído de la máquina viviente se había exorcizado.

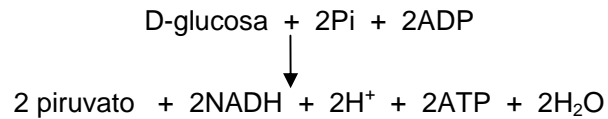
La hipótesis de Buchner consistió en que la fermentación resulta de la actividad de una enzima, que él llamó zimasa. Actualmente llamamos a este proceso que realmente se lleva a cabo por 10 enzimas, glucólisis del griego glycos: dulce + lysis: ruptura. Por estas observaciones, Buchner ganó el premio Nobel.

En 1941, Fritz Lipman y Herman Kalkar descubrieron las funciones de los compuestos de alta energía como el ATP (adenosín trifosfato en el metabolismo intermedio).

Gracias a la invención de técnicas para la purificación de enzimas y a experimentos hechos en bacterias y levaduras, se describieron las reacciones de esta vía.

Las funciones de los cofactores como el NAD^+ y de los compuestos fosforilados en el metabolismo, se describieron por primera vez en la glucólisis.

La fermentación es el aprovechamiento de la glucosa en ausencia de O_2 , el objetivo final de esta vía, es la síntesis de moléculas de alta energía química como el ATP, que se utilizan para realizar trabajo. Los organismos primitivos se originaron en un mundo cuya atmósfera carecía de O_2 y por esto, la glucólisis se considera como la vía metabólica más primitiva y por lo tanto, está presente en todas las formas de vida actuales. La vía consiste de 10 reacciones enzimáticas en las cuales la glucosa, una fuente de energía para casi todos los organismos, se convierte en piruvato; esta transformación, conlleva a la producción de dos moléculas de ATP. Vale la pena considerar que la glucólisis es la única vía en los animales que produce ATP en ausencia de Oxígeno. En la reacción neta, también se reducen dos moléculas de NAD^+ a NADH :



En condiciones anaerobias, el piruvato es convertido a lactato en los animales o etanol en las levaduras, acompañado de la regeneración de NAD⁺ el cual permite a la glucólisis continuar en ausencia de Oxígeno.

Referentes teóricos del concepto y características químicas de los carbohidratos

Los carbohidratos, conocidos también como hidratos de Carbono, glúcidos o azúcares (sakcharon, azúcar), son compuestos orgánicos formados en su mayoría por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, aunque en algunos, se encuentran también el azufre y el nitrógeno. Los carbohidratos o azúcares, son compuestos formados por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno que son sintetizados a partir de CO₂ (bióxido de Carbono) y de H₂O (agua) por los organismos fotosintéticos mediante el aprovechamiento de la energía de la luz solar (fotosíntesis), o bien por rutas sintéticas en los organismos heterótrofos, aunque el mayor aporte de los mismos para estos organismos esta dado por la dieta.

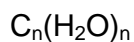
El Carbono (C), es el elemento más abundante en las biomoléculas, constituye alrededor del 50 % del peso seco de los seres vivos.

El hidrógeno (H) es el elemento más pequeño. Su núcleo solamente contiene un protón y tiene solo un orbital en el cual gira solo un electrón.

El oxígeno (O), elemento muy electronegativo, constituye entre el 25 y 30 % de las biomoléculas.

Cabe señalar que el agua está formada por O e H en una proporción 1:2, y en los carbohidratos, la relación de átomos de C y moléculas de agua está en una proporción de 1:1, de ahí su nombre: hidratos de Carbono.

La palabra carbohidratos deriva de la condición empírica de sus fórmulas moleculares:



En donde $n = 3$ porque en sus fórmulas moleculares, no todos los átomos de Carbono están "hidratados".

Los carbohidratos son sustancias formadas por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno que son sintetizados a partir de CO_2 y de H_2O por los organismos fotosintéticos mediante el aprovechamiento de la energía de la luz

Los carbohidratos son derivados aldehídicos o cetónicos de alcoholes poli hídricos (con varios hidroxilos), comprenden entonces, alcoholes cetónicos, alcoholes aldehídicos y sus derivados. Figura 1

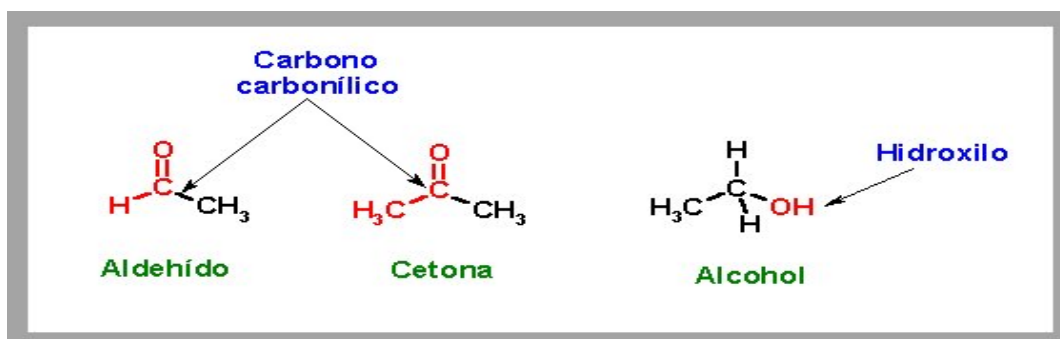


Figura 1: Información sobre la nomenclatura utilizada para los grupos funcionales de los carbohidratos Wade, J. R. (1995).

Cuando por hidrólisis es imposible fragmentar más una molécula con función reductora (aldehído o cetona) y varias funciones alcohol, la molécula se denomina monosacárido o azúcar simple (terminación "osa"). Según el grupo carbonilo presente el monosacárido, se divide en aldosas (si está en el extremo de la molécula) como la glucosa y las cetosas (si está en medio de la molécula) como la ribulosa. Dependiendo del número de átomos de Carbono presentes en la molécula, pueden ser triosas, tetrasas, pentosas, etc. Los términos pueden ser combinados, por ejemplo: La glucosa es una aldohexosa mientras que la ribulosa es una cetopentosa.

La glucosa es la única aldosa que aparece en forma libre en la naturaleza como monosacárido. A pesar de ello, existen muchos otros monosacáridos (D-gliceraldehído, D-Ribosa y D-Galactosa), que son importantes componentes de

otras biomoléculas. Los azúcares L son mucho menos abundantes en la naturaleza que las D.

El carbono es el elemento más abundante en las moléculas que forman a los seres vivos de los cuales constituye alrededor del 50 % de su peso.

El hidrógeno es el elemento más ligero y está formado por un núcleo conteniendo un protón y un electrón que se encuentra en un orbital 1s.

El oxígeno, constituye entre el 25 y el 30 % de las moléculas que forman a los seres.

Conceptualizaciones de las biomoléculas implicadas en la nutrición como base estructural, funcional de la vida y de la salud

Las biomoléculas son la materia prima con que se encuentran contruidos los seres vivos; siendo la base esencial y fundamental de la vida y de la salud, presentan una armónica y común afinidad entre los alimentos naturales y el cuerpo humano. Entender la relación entre la especificidad biomolecular, su organización y su función, es una necesidad fundamental para quien desee establecer directrices y emprender acciones de sanción natural encaminadas a recuperar, conservar y fortalecer la salud de una forma natural, pero también, eficaz.

Las biomoléculas son indispensables para el nacimiento, desarrollo y funcionamiento del organismo, y su carencia, deficiencia, insuficiencia o desequilibrio, provoca el deterioro de la salud y el surgimiento de la enfermedad.

El fortalecimiento de la salud como medida principal dirigida a lograr la prevención y corrección de los trastornos crónico degenerativos de gran incidencia en la actualidad, mediante la utilización de métodos naturales, que implican la aplicación de principios racionales, en especial de una nutrición óptima, es una posibilidad real, gracias al avanzado grado de conocimientos que sobre biología molecular se han alcanzado en la actualidad.

El discernimiento de la importancia de la relación entre la estructura y la función de las moléculas biológicas en los procesos vitales de los seres vivos, ha puesto de relieve las amplias posibilidades profilácticas y terapéuticas de los nutrientes y de otras moléculas naturales relacionadas, que suministradas en su forma original ofrecen una prometedora perspectiva de alcanzar una salud óptima por métodos naturales.

Hasta la fecha se han establecido y corroborado diversos mecanismos y principios fundamentales que rigen la relación entre las distintas formas estructurales de las biomoléculas y sus funciones específicas en la organización celular, mismos que deberán de tomarse en cuenta en el diseño de estrategias para la conservación, recuperación o fortalecimiento la salud por métodos naturales.

Entre otros, los principios y postulados más importantes son:

La teoría llave-cerradura que describe la complementariedad entre una estructura específica de una biomolécula y su función biológica.

- La interacción sinérgica entre las distintas biomoléculas.

Las características que determinan la estructura y la forma, y que les confieren sus funciones específicas a las biomoléculas son:

- El tipo de los átomos que las componen.
- El número de átomos que las conforman.
- La ubicación específica de cada átomo en el interior de las biomoléculas.
- El tipo y la forma de los enlaces químicos con que se conectan unos átomos con otros adentro de las biomoléculas.

Cuando una biomolécula se encuentra en su forma estructural natural-original, conservando por lo tanto su función específica, se dice que es biológicamente activa porque embona a la perfección en los engranajes bioquímicos y metabólicos del cuerpo humano, pero, diversos factores pueden alterar tanto la forma, como la función y el comportamiento de la biomolécula,

desnaturalizándola, lo que impedirá que embone con la precisión necesaria con la maquinaria enzimática encargada de su metabolismo:

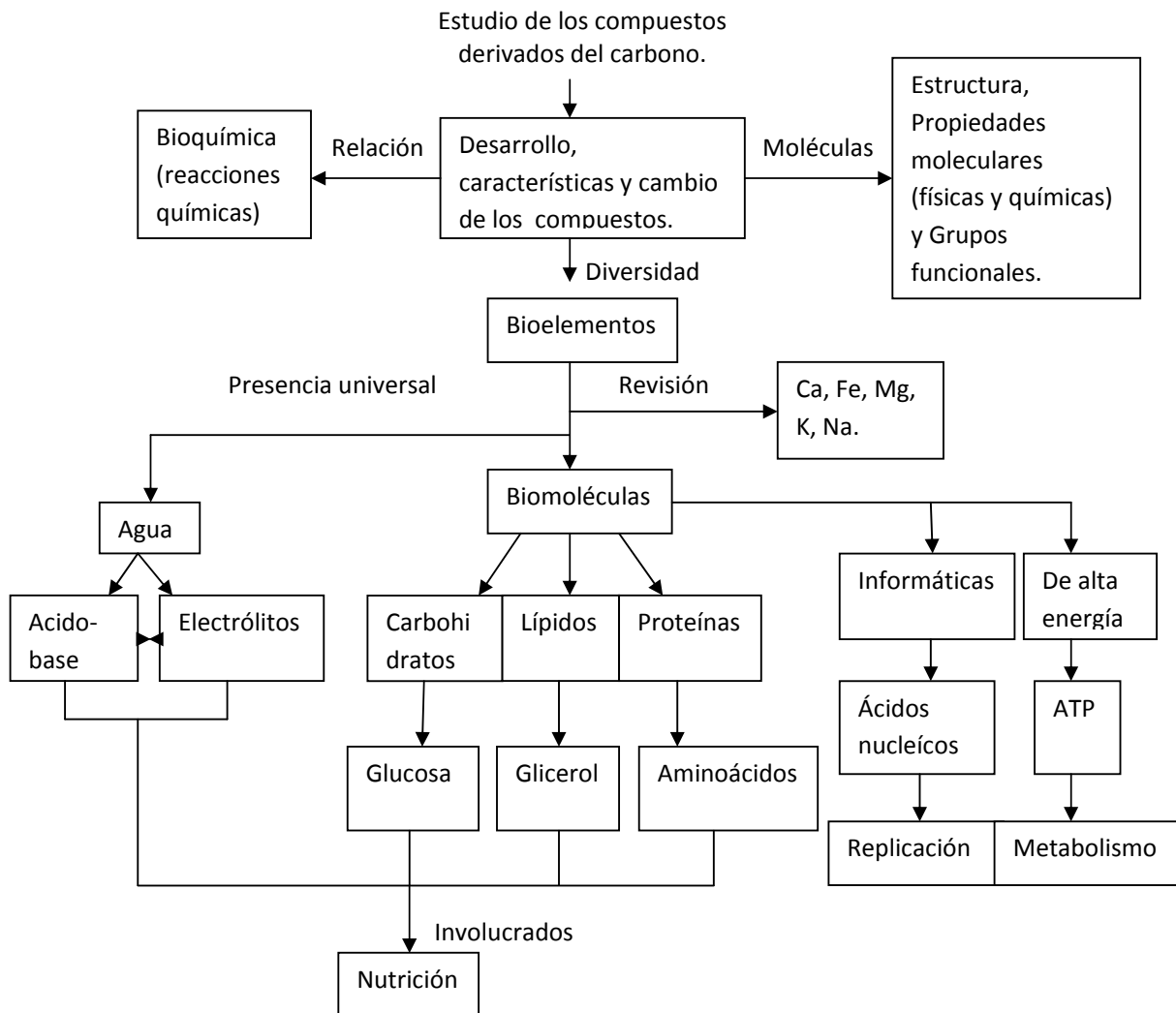
- Cualquier modificación por mínima que sea en alguna de sus características ya mencionadas, modificará radicalmente o impedirá la función biológica de la biomolécula.
- Cualquier leve cambio en el tipo o número de átomos, en su ubicación, o en el tipo de enlaces con que los átomos se interconectan, modificará de tal manera su forma y su función, que la molécula se desnaturalizará y se tornará biológicamente inactiva e incapacitada para cumplir con su oficio especializado, en algunos casos, convirtiéndola en una sustancia tóxica.

Las biomoléculas son por lo general cadenas de pequeñas moléculas, y/o de átomos de distintos elementos químicos, que constituyen formas tridimensionales específicas, a cada una de las cuales corresponde una función específica.

Cualquier cambio por leve que sea en la forma de su estructura, modificará las propiedades funcionales, físicas, químicas y biológicas de una biomolécula.

Las biomoléculas pueden alterarse y perder su funcionalidad como resultado de diversos factores capaces de interferir en su interior y modificar su estructura tridimensional.

Entre los diversos factores que tienen la capacidad de cambiar las características estructurales y modificar o suprimir las funcionales vitales de las biomoléculas desnaturalizándolas, convirtiéndolas en biológicamente inactivas, además de otros, se encuentran principalmente: la luz, el oxígeno, el calor y las radiaciones electromagnéticas.



Esquema: Relación de los compuestos derivados del carbono con las biomoléculas de importancia biológica para la nutrición humana. Sepúlveda, 2010.

Así, someter a los aceites vegetales, ricos en ácidos grasos esenciales y sus derivados (ácidos grasos poliinsaturados de configuración cis-cis), a los procesos modernos de industrialización (en los que interviene calor), modifica su estructura, convirtiéndolos en biológicamente inactivos y tóxicos. El calor de los procedimientos industriales modifica la naturaleza de los dobles enlaces originales de los ácidos grasos de tipo cis, a tipo trans. La inserción artificial de átomos de hidrógeno en las ranuras situadas en los dobles enlaces, los convierte de poli insaturados en parcial o en totalmente hidrogenados (saturados). Y el contacto con la luz y con el aire los oxida rápidamente. El calor, acelera también el proceso de oxidación. Estos tres factores mencionados modifican, desnaturalizan y destruyen los ácidos grasos

esenciales y sus derivados biológicamente activos, convirtiéndolos en biológicamente inactivos y tóxicos.

Es importante recalcar que cualquier pequeña diferencia estructural en una biomolécula, puede ocasionar radicales modificaciones en sus funciones vitales, de tal forma, que pueden representar la diferencia entre la salud y la enfermedad, la vida y la muerte.

Por otra parte, aunque éste punto no se encuentra suficientemente investigado y corroborado, algunos autores consideran que las biomoléculas necesitan, además de conservar su forma estructural, conservar también su frecuencia vibracional original, necesaria para mantenerlas biológicamente activas y que los mismos factores capaces de modificar sus características físicas y funciones biológicas, pueden cambiar su frecuencia vibracional y también por este motivo, volverlas biológicamente inactivas.

El calor como ya se mencionó, es uno de los factores con mayor capacidad potencial para afectar, y desnaturalizar las biomoléculas, tornándolas biológicamente inactivas e incapaces de cumplir con sus funciones.

Los ácidos grasos poli insaturados de configuración cis-cis, materia principal de ésta tesis, sometidos a procesos térmicos y químicos en el transcurso de su extracción y refinamiento, son un ejemplo claro de cómo pueden desnaturalizarse las biomoléculas necesarias para la vida y para la salud y volverse dañinas.

La construcción de las categorías del tema es un proceso histórico que ha producido comunidades científicas específicas, estableciendo su contenido y las condiciones de validez. Por ellos cada disciplina, y dentro de ella cada tema, tiene una estructura específica. Esta situación establece las exigencias teóricas que los estudiantes requieren comprender. En el caso de las biomoléculas, se trata de un tema que, dependiendo del momento en que se presente a los alumnos, abre un amplio campo de conocimiento que incluye la genética, la bioquímica y permite apreciar su importancia por su relación con procesos básicos del hombre como son la alimentación y la nutrición.

Las biomoléculas son llamadas también macromoléculas biológicas. Reciben este nombre porque están constituidas por unidades básicas o monómeras que se repiten para formar largas cadenas carbonadas, específicas de la materia viva. Es decir, que están presentes en todos los seres vivos, a diferencia de otros tipos de macromoléculas, también formadas por largas cadenas carbonadas con monómeros que se repiten y se unen mediante enlaces entre los carbonos (por ejemplo: los polímeros como el nylon), pero que no son parte de la constitución de los seres vivos y por lo tanto no son biomoléculas.

Es importante señalar que los estudios microbiológicos no se reducen a fenómenos químicos, ya que los procesos biológicos se explican, desde el punto de vista de la teoría de la evolución, como la relación entre cambios ambientales y los que se dan en las características de los organismos mediante mecanismos genéticos (Mayr, 1961,1982). La genética se ha desarrollado aceleradamente en los últimos años, precisamente por el gran cúmulo de conocimientos sobre las bases moleculares de la expresión genética y la determinación de las estructuras de las proteínas a partir del material hereditario. El código genético de varias especies biológicas se ha ido descifrando por medio del empleo de polinucleótidos sintéticos (biomoléculas sintéticas) que han sido utilizados a modo de mensaje genético artificial. Asimismo, la bioquímica, cuyo objeto de estudio es el metabolismo, es decir, el conjunto de reacciones químicas que un organismo es capaz de llevar a cabo, ha permitido llegar a la conclusión de que las pautas metabólicas son muy similares en todos los seres vivos.

Los principales grupos de biomoléculas son los ácidos nucleicos, las proteínas, los lípidos y los carbohidratos. Su conocimiento se ha desarrollado en gran medida debido a las técnicas cristalográficas de los rayos x, que han proporcionado información importante no sólo en lo estrictamente descriptivo, sino en su desarrollo conceptual. Esta técnica aplicada al estudio de las biomoléculas ha podido generar un amplio conocimiento sobre la estructura de algunas de ellas, por ejemplo de la glucosa (carbohidrato) y el ADN (ácido nucleico). El conocimiento sobre la estructura del ADN ha sido uno de los aspectos decisivos para entender la forma en que está organizada y funciona la materia viva.

Los campos de la ciencia, como la medicina actual, se trata de encontrar la causa de enfermedades en términos de las estructuras moleculares, esto es, alteraciones bioquímicas y no morfológicas. En los campos de la inmunología y la patología se han ido comprendiendo, cada vez mejor, los mecanismos de defensa también en el nivel molecular.

El conocimiento de las biomoléculas es muy importante en el estudio de los virus, por su interacción con los ácidos nucleicos y las proteínas, lo cual ha servido de modelo para conocer los mecanismos de agregación molecular, para fundamentar las bases de la genética actual en éste vive. De ahí la importancia de su estudio, como parte de una mejor comprensión de procesos biológicos fundamentales.

Estos elementos constituyen las exigencias a que se enfrentan los estudiantes al abordar el tema: el enfoque evolutivo, la constitución y la función químicas de las biomoléculas en lo general y cada grupo de ellas en particular, así como su ubicación en el amplio espectro de disciplinas dentro de la química, por lo que saber definir las y explicar su funcionamiento en los organismos es muy importante.

“Lo que no somos capaces de cambiar debemos por lo menos describirlo”

Rainer Werner Fassbinder

“El profesor debe enseñar lo que no está en los libros”

Albert Einstein

Capítulo 3. Marco contextual y referencial de la estrategia didáctica

La propuesta didáctica que se contempla en este trabajo se aplicó en el Nivel Medio Superior, de la Universidad de la Cuenca de Morelos, Plantel Distrito Federal ubicada en Av. Xola No. 1910, Col. Narvarte. C.P. 03020. Deleg. Benito Juárez en el Distrito Federal, que amablemente brindó un espacio para probar su coherencia teórico-metodológica y los resultados logrados; así como el proceso de evaluación de la misma. Se aplicó con el grupo 6010, en el espacio curricular de la materia de química. Este grupo cuenta con 25 alumnos, donde 11 eran hombres y 15 mujeres.

La escuela es de acceso particular con las debidas autorizaciones por la máxima casa de estudios “UNAM” Preparatoria Nacional que rige los planes y programas que la institución considera para formar y educar a los estudiantes; cuenta con instalaciones adecuadas con materiales y recursos de laboratorios de ciencias indispensables para aplicar la propuesta.

La mayoría de los estudiantes es de nivel socioeconómico medio y bajo por lo que se ven en la necesidad de permanecer en una institución a nivel medio superior pues tienen limitaciones de acceso al sistema nacional de bachillerato público debido a que muchos de los estudiantes presentan problemas de conducta y/o académicos.

Por lo tanto; la inclusión de los cursos y contenidos de la química en este nivel de estudios, tiene el objetivo general de coadyuvar a que el bachiller forme una cultura científica que le permita conocer más profundamente su entorno y su relación con la naturaleza, para aprender a respetarla y a vivir en equilibrio con ella. En este sentido, en concordancia con el actual modelo

académico, se tienen los programas de: química general, química inorgánica y química orgánica en el nivel básico, en donde la organización de las unidades y los temas no son cápsulas aisladas; sino que se interconectan entre sí, con una secuenciación de contenidos congruente, formando una estructura integradora que resulta interesante y significativa para el estudiante.

Este tema se encuentra inmerso en el programa corresponde a la asignatura de química orgánica que se imparte en el segundo semestre, y junto con la asignatura de química Inorgánica constituye la materia de química. El programa pretende ser formativo, relacionando la teoría y la práctica; aborda temas como: el aspecto cuantitativo de la disciplina y su importancia en los procesos en industrias como la alimentaria o la farmacéutica; las dispersiones, tema de enorme interés por encontrarse la mayor parte de la materia formando dispersiones, y los compuestos del carbono y las macromoléculas haciendo énfasis en las biomoléculas de interés biológico y su relación con la estructura y funcionamiento de los seres vivos.

El programa de química orgánica, presenta una metodología de la enseñanza y del aprendizaje que sirve al docente como mediador para planear adecuadamente sus sesiones de clase. Se instrumentan algunas estrategias que pretenden inducir al estudiante a problematizaciones, y que pueda relacionar los temas del programa con situaciones cotidianas o con acontecimientos de importancia para el hombre que le causan algún beneficio o daño; de tal manera que el estudiante vaya construyendo su propio conocimiento sobre el tema propuesto.

La materia de química está ubicada en el componente de formación básica y forma parte del campo de conocimiento de ciencias naturales cuya finalidad es: que el estudiante comprenda la composición de la materia-energía, los sistemas físicos, químicos y biológicos, así como sus cambios y su interdependencia, a través de una interrelación con los aspectos de desarrollo sustentable, entendiéndose éste como aquel que satisfaciendo las necesidades actuales de alimentación, vestido, vivienda, educación y

sanidad, no compromete la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, dando lugar a la formación de valores respecto a la relación ciencia-tecnología-sociedad.

El tema a abordar en la propuesta didáctica, se encuentra en el programa de estudios de tercer grado del bachillerato (Preparatoria UNAM, 2006) en el área químico-biológica del sexto semestre, en la Unidad: Carbohidratos: Fuente de energía para la vida y el trabajo, tema Biomoléculas con énfasis en los Carbohidratos en la Nutrición. Se considera que en esta fase especializada, se le proporcionan al estudiante, bases sólidas que le permitan visualizar los grandes avances que la química orgánica ha tenido en México y en el mundo en los últimos años, con base en las necesidades propias del hombre como son: alimentarias, salud y conservación de su entorno. Esto con el fin de que el alumno tenga un mayor acercamiento con los conocimientos específicos que le permitan proyectar sus expectativas profesionales.

En este tema el programa hace énfasis en:

- a) Estudiar las propiedades de los bioelementos: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógenos (N), Azufre (S) y Fosforo (P), porque son los elementos químicos que constituyen las moléculas de la vida;
- b) La importancia de la función que tiene el carbono en la constitución de las macromoléculas;

El programa propone que durante el desarrollo del tema el alumno:

- 1.-Valore al conocimiento químico como un elemento para la comprensión de los procesos biológicos.
- 2.-Identifique a los carbohidratos de acuerdo a su función como moléculas almacenadoras y transportadoras de energía, como moléculas estructurales de los tejidos vivos y como moléculas almacenadoras y transportadoras de información.

3.-Relacione el comportamiento de los carbohidratos, con su estructura química.

Los aprendizajes esperados considerados en la unidad temática abordada en la propuesta didáctica son:

- Valorará la importancia de los carbohidratos como fuente de energía para los seres vivos.
- Construir un modelo del comportamiento de los carbohidratos a partir de la estructura química que los caracteriza.
- Reconocer que los carbohidratos son la fuente de energía para realizar todas las actividades humanas.
- Identificar la dieta adecuada de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, vitaminas, lípidos y minerales).
- Identificar los desequilibrios por la ingesta inadecuada de los carbohidratos como por ejemplo la bulimia, anorexia, diabetes y la desnutrición entre otras.
- Identificar a los carbohidratos como biomoléculas que tienen diferentes aplicaciones para el bienestar de los seres humanos.

Se considera que la fase especializada en el Área de Químico Biológicas, se le proporcionan al estudiante, bases sólidas que le permitan visualizar los grandes avances que la química ha tenido en México y en el mundo en los últimos años, con base en las necesidades propias del hombre como son: alimentarias, salud y conservación de su entorno, por ello que se toma como pretexto a la nutrición para desarrollar el tema de los Carbohidratos.

De esta forma, el currículo de las ciencias, es una vía para que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismas le serían ajenas, abstractas, o al menos muy distantes.

El propósito de estudiar las biomoléculas en bachillerato es que el estudiante las construya bases para comprender los nutrientes que debe incluir en una

alimentación balanceada y estar en condiciones de profundizar en temas de química orgánica así como la relación de otras disciplinas. El tema propicia que el estudiante comprenda la manera en los compuestos orgánicos (características de los seres vivos) se ensamblan para formar las moléculas de la vida (biomoléculas). Se analizan sus características más importantes, su clasificación y su participación en los procesos metabólicos de los seres vivos.

Contemplando que el diseño de esta propuesta de estrategia didáctica tiene su fundamento teórico en el constructivismo y la modelización, se han considerado como punto de partida las ideas previas de los estudiantes para abordar el tema de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos en la nutrición humana con alumnos de tercer grado de educación preparatoria y tienen como propósito general de los procesos de enseñanza y aprendizaje, el siguiente:

Propiciar la evolución del modelo de ideas previas de los alumnos sobre las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos en la nutrición humana, en forma tal, que se aproxime cada vez más a la actual perspectiva considerada por los científicos. Entre otras palabras, el modelo que cumple la nutrición básicamente podemos señalar que aportar las sustancias necesarias para la regulación del metabolismo. Aportar los materiales para la formación de estructuras y aportar la energía útil en las funciones corporales como resultado de su función en los seres vivos.

Debido a que el origen de estas sustancias son principalmente los alimentos, es necesario tener una dieta variada y equilibrada para mantener una adecuada nutrición.

Muy relacionada con la nutrición se encuentra la alimentación. Esta, al ser un proceso voluntario y consciente, es susceptible de modificación por la acción educativa. En este sentido, la familia y escuela juegan un papel esencial. Cuando se habla de alimentos y sustancias nutritivas, no está suficientemente clara la diferencia entre ambos conceptos, por ejemplo, en algunas ocasiones se señalan como alimentos a la glucosa o a las proteínas.

Cuando se les pregunta a los adolescentes por las sustancias nutritivas, se enumeran hidratos de carbono, proteínas, lípidos.....; sin embargo, desconocen

las implicaciones que tienen estas en la salud, a nivel de moléculas concretas. Cuando les preguntamos qué compuesto tiene mayor peso molecular, una molécula de glucosa o una proteína, los alumnos suelen dudar en la respuesta. Esto indica que su pensamiento está fuertemente dirigido por la percepción.

Además, es importante mencionar que los adolescentes de este nivel educativo son capaces de entender y construir temas y conceptos abstractos. Entre los 17 a 18 años, la capacidad de inteligencia llega a su totalidad, es decir, el adolescente puede entender todo como un adulto.

También, el adolescente adquiere varias capacidades importantes, tales como poder tomar sus propias decisiones y razonar acerca de sí mismo. Ya no soluciona un solo problema de la vida cotidiana sino que ahora puede solucionar varios a la vez. En esta etapa el adolescente puede “pensar pensamientos”. Comienza el joven a tener nuevas facultades de pensamiento y se vuelve introspectivo, analítico y autocrítico.

En esta etapa se desarrolla gradualmente la capacidad de resolver problemas complejos, es por esto, que Piaget determina que la adolescencia es el inicio de la etapa del pensamiento, se define como el pensamiento lógico y deductivo. En este caso, nos interesa considerar que al adolescente en esta etapa, en el caso de la experimentación científica en la escolar puede probar o ensayar distintas hipótesis, buscando solucionar sus problemas logrando la resolución que le permitirá acercarse al modelo científico escolar.

Así; como favorecer la confrontación de ideas previas de los estudiantes, respecto a la relación con las demás biomoléculas existentes de importancia biológica. Ampliar el modelo explicativo que tienen los alumnos sobre las características químicas y funcionales de las biomoléculas en la nutrición humana, con énfasis en los carbohidratos. Favorecer la elaboración y confrontación de hipótesis, en función de los diseños experimentales propuestos sobre las biomoléculas. Promover el empleo de varios modelos para la representación, interpretación y explicación de las características químicas y funcionales de las biomoléculas en la nutrición humana.

En nuestra nutrición los carbohidratos son fundamentales. Cuando nuestro cuerpo necesita de energía para seguir con su normal funcionamiento, son los carbohidratos los alimentos que otorgan este elemento tan importante a nuestro organismo. Es fundamental que a lo largo del día consumamos entre un 25 y un 30% de ácidos grasos, entre un 10 y 20% de proteínas, y todo el resto pertenezca a la ingesta de carbohidratos. De ahí, radica la importancia de la estrategia didáctica propuesta en este trabajo; para que los alumnos construyan su modelo de ciencia escolar sobre el tema.

La innovación educativa es la actitud y el proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones colectivas para la solución de situaciones problemáticas de la práctica.

(Imbernon, 1996).

Capítulo 4. Estrategia didáctica

Actualmente, desde el cuerpo teórico de la pedagogía y la didáctica, se sugiere y se fundamenta la necesidad de diseñar, elaborar y experimentar modelos de estrategias didácticas que respondan a las problemáticas que enfrentan los maestros en el aula, a la hora de diseñar y enseñar conocimientos en el contexto de la realidad socio-cultural vigente.

Se plantea desde ésta perspectiva del uso de las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales un doble desafío: por un lado, favorecer un aprendizaje más autónomo, cuestionador e innovador para nuestros alumnos; y por otro lado, se hace imprescindible que los maestros sean capaces de realizar un análisis sistemático, reflexivo y de formación crítica permanente sobre su desempeño en el aula.

Atendiendo esta problemática se propone este trabajo en donde se parte del diseño de la propuesta de estrategia didáctica que posteriormente que aquí se enuncia.

Algunas definiciones de Estrategias de enseñanza

Existen varias definiciones sobre que es una estrategia didáctica, a continuación se mencionan algunas: “Son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West,

Farmer y Wolf, 1991). “La estrategia es un conjunto de actividades mentales cumplidas por el sujeto, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimientos” (Beltrán Llera, J. 1995; citado por Gallegos, J., 2001). “Es una operación mental. Son como las grandes herramientas del pensamiento puestas en marcha por el estudiante cuando tiene que comprender un texto, adquirir conocimientos o resolver problemas” (Gallegos, J., 2001; p. 23). Partiendo de estas definiciones, se podría decir que las estrategias de enseñanza son el medio o recursos didácticos, las herramientas, procedimientos, pensamientos, conjunto de actividades mentales y operaciones mentales que se utiliza para lograr aprendizajes.

Durante la estrategia que propone este trabajo es necesario considerar:

1. Las características generales de los alumnos (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, entre otros).
2. El tipo de conocimiento (general, contenido curricular particular).
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas afectivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. La verificación y retroalimentación constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Tiempo apropiado para la enseñanza y adquisición de aprendizajes.
6. Contar con un diseño de cómo utilizar la estrategia de enseñanza.
7. Poseer una amplia gama de actividades, conociendo qué funciones tienen y cómo puede utilizarse o desarrollarse apropiadamente.

En la estrategia que se propone en este trabajo se acentúa la importancia de comprender los procesos y resultados del conocimiento, para que el alumno esté consciente de sus pensamientos; esto les permitirá elegir, elaborar y defender posiciones de manera crítica, a la vez que se muestran respetuosos de las posiciones de los demás. Además, el docente debe fomentar una

interacción constructiva, concibiendo la construcción del saber como una relación de los acervos, experiencias y necesidades de sus estudiantes.

En el desarrollo de la estrategia didáctica la evaluación del proceso de construcción del conocimiento es muy importante, para ello hay que tener presente tres consideraciones:

1. Es necesario valorar todo el proceso en su dinamismo; las evaluaciones que sólo toman en cuenta un momento determinado, resulta muy limitado, también conviene señalar la utilización de diversas estrategias y técnicas evaluativas que tratan de dar cuenta del proceso en su dimensión temporal, esto permitirá una descripción más objetiva y apropiada que una simple valoración aislada.

2. El proceso de construcción no puede explicarse en su totalidad partiendo exclusivamente de las acciones cognitivas y conductuales de los alumnos, de las acciones docentes en su más amplio sentido (actividades de planeación, de enseñanza y hasta las evaluativas) y de los factores contextuales del aula también desempeñan un papel importante y es decisivo para la toma de decisiones por parte del docente.

3. Por último, es necesario planificar y seleccionar de forma estratégica las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes que permitan hacer emerger los indicadores que proporcionen información valiosa sobre la significatividad de lo aprendido.

Antes de desarrollar la estrategia didácticas conveniente identificar las ideas previas de los estudiantes sobre nutrición, carbohidratos, biomoléculas, compuestos, etc. con un cuestionario diagnóstico, lluvia de ideas u otros y buscar las semejanzas con las reportadas en la literatura.

Las etapas de que consta la estrategia didáctica que reporta este trabajo son:

***Fase de inicio**

Introducir al alumno en el tema mediante una pregunta, problema comentario etc. que permitan conocer sus experiencias y comparar con el instrumento que se aplicó en el diagnóstico de las ideas previas.

Para activar (generar) conocimientos previos se pueden utilizar:

- La actividad focal introductoria
- La discusión guiada
- La actividad generadora de información previa.

***Fase de desarrollo**

En esta fase se describirán los procesos medulares de la estrategia didáctica, donde los estudiantes realizarán una serie de actividades, principalmente experimentales que permitan la reflexión sobre sus ideas previas y/o la transformación de las mismas sobre el tema.

La fase de desarrollo se contempla en 6 a 8 sesiones aproximadamente.

***Fase de cierre**

En ésta etapa se generalizan y relacionan los conocimientos adquiridos con la vida diaria, es decir se aplica y se elaboran conclusiones sobre los conocimientos adquiridos

La planeación de la estrategia debe de ser integradora, abierta y flexible, incluye la realización de secuencias didácticas, a partir de las cuales se construyan múltiples relaciones entre la imaginación y la posibilidad de simbolización de los educandos.

Introducir al educando a este mundo es fundamental, pero insuficiente. Es absolutamente necesario abrirle las puertas al mundo de los procedimientos de tal manera que sea posible desarrollar la dimensión procedimental, para lograr las competencias científicas para definir estas; se parte de dos aspectos fundamentales, por un lado tenemos a las ideas rectoras sobre la educación y sus fines y por el otro las ideas sobre la naturaleza de los conocimientos científicos, sobre el modo como se producen dichos conocimientos y sobre su función social.

Con base en estos dos referentes entendemos por competencia científica *“La capacidad de un individuo que posee conocimientos científicos y los usa para adquirir nuevos conocimientos, identificar temas científicos, explicar fenómenos y obtener conclusiones basadas en evidencias, con el fin de comprender y tomar decisiones relacionadas con el mundo natural, y con los cambios producidos por la actividad humana. Además, incluye la capacidad para comprender las principales características de la ciencia, entendida ésta como una forma de conocimiento y de investigación humana; para percibir el modo en que conforman el entorno material, intelectual y cultural; así como la disposición para comprometerse como ciudadano reflexivo en problemas e ideas relacionadas con la ciencia.”* (INEE 2008:31).

Por lo tanto, durante la realización de cada actividad de una secuencia didáctica es primordial que, además se recuperen e identifiquen los procedimientos que utilizan o conocen los alumnos en las actividades de desarrollo, introducirlos a nuevos conocimientos procedimentales o metodológicos. En las actividades de cierre, la síntesis consiste en dar cuenta no sólo de los contenidos fácticos, sino también de los procedimentales.

Lineamientos Generales de la propuesta de Estrategia didáctica

La propuesta se divide en dos fases, una de diseño con base en las ideas previas de los alumnos, la segunda fase referida a la intervención didáctica y su evaluación.

Primera fase. Elementos considerados en la propuesta

En esta fase se toman en cuenta las ideas previas, sobre un fenómeno donde se involucra a las biomoléculas, en particular a los carbohidratos, dicho fenómeno es la nutrición considerando que en un enfoque constructivista se tiene que partir de las ideas de los estudiantes; en la propuestas se aplicaron dos instrumentos para detectarlas.

Instrumentos:

Se elaboraron y aplicaron dos cuestionarios

- a) El primer cuestionario (Anexo 1) consta de 14 preguntas de opción múltiple sobre el papel que juegan los carbohidratos en la nutrición, mismo que se aplicó a 25 estudiantes de la asignatura de química orgánica.
- b) El segundo instrumento (Anexo 2) consistió en dar las respuestas a preguntas abiertas después de leer el texto ¿Y qué fue del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia de Arturo Orea Tejeda y Ana Ma. Sánchez Mora. Dichas preguntas se relacionaron con aspectos de su vida diaria recuperando información contenida en el mismo texto. Además representaron por medio de una silueta femenina y una masculina el problema de salud que se representa el texto de divulgación científica.

De esta manera, se obtuvieron dos representaciones de los estudiantes sobre las biomoléculas. Uno escrito y otro gráfico para poder observar la coherencia entre el artículo de divulgación y los dibujos solicitados en el mismo documento.

El estudiante resolvió de forma individual el mismo cuestionario en tres ocasiones bajo la misma consigna. La primera, antes de ser aplicada la estrategia didáctica, la segunda, después de haber concluido las actividades y una tercera, que fue aplicado un mes después, respectivamente (Méhuet, M., Psillos, D. 2004).

Segunda fase. Intervención didáctica

Diseño de la estrategia didáctica: Para la segunda fase se consideraron los resultados de la aplicación de los cuestionarios. Si bien la estrategia propuesta fue planeada desde el punto de vista del modelo del cambio conceptual a través del conflicto cognitivo, también se apoya en Para desarrollar la propuesta se consideraron los elementos planteados en la tabla 1, cuyas características pertenecen a un enfoque constructivista:

Tabla1

Características de los elementos considerados en la propuesta

Elementos	Categorías de análisis	Indicadores
Sujetos	Papel del docente.	Planea, desarrolla actividades que propicien la construcción de estructuras, representaciones y evolución de las ideas previas.
	Papel del alumno.	Reconoce sus ideas y explicaciones sobre la realidad, las cuestiona y las transforma. Reflexiona sobre sus propios avances. Meta cognición.
Procesos	Estrategia didáctica general.	Identifica las ideas previas de los alumnos, propicia la confrontación de las mismas y promueve su transformación.
	Conocimientos previos.	Son las ideas o explicaciones de los alumnos a determinados fenómenos.
	Actividades generales que predominan durante la enseñanza.	Predomina el planteamiento de problemas teóricos, prácticos o experimentales; existe el diálogo, la discusión y la argumentación sobre diversos temas. Se presenta la participación de los estudiantes con relación a la planeación y desarrollo de las actividades, reconoce la autoevaluación, la coevaluación y la meta cognición.
	Características de la	Permite la argumentación, la validación, la resolución de problemas

	Experimentación.	planteados por los alumnos y/o docente.
	Planteamiento de problemas.	Permiten el cuestionamiento, la reflexión, el debate, la argumentación y la transformación de ideas previas.
	Uso de modelos.	Utilizan modelos como esquemas, interpretaciones o explicaciones posibles de la realidad.
	Desarrollo de proyectos.	Son desarrollados conjuntamente por los estudiantes y el docente con el fin de resolver o indagar diversas situaciones.
	Recursos didácticos.	Utiliza todos los recursos naturales, artificiales y/o tecnológicos que promuevan el reconocimiento y transformación de las estructuras mentales, procesos, conceptos e ideas de los estudiantes.
	Núcleo central o eje de la enseñanza.	El alumno, la construcción de sus aprendizajes con base en la ciencia escolar.
Finalidad	Propósitos.	Elaborar representaciones de la realidad que permiten explicar los fenómenos naturales para poder interpretar el mundo que le rodea.

Tomado de: Bonilla, X. (2009). Las actividades didácticas bajo la posible influencia de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes de ciencias. México, UPN, 119-169.

Propósitos de la propuesta de Estrategia didáctica

General

Propiciar la evolución del modelo de ideas previas de los alumnos sobre las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos en la nutrición humana, en forma tal, que se aproxime a la actual perspectiva considerada por la ciencia escolar.

Particulares

- Favorecer la concientización y confrontación de ideas previas de los estudiantes, respecto a la explicación científica.
- Ampliar el modelo explicativo que tienen los alumnos sobre las características químicas y funcionales de las biomoléculas en la nutrición humana con énfasis en los carbohidratos.
- Favorecer la elaboración y confrontación de hipótesis, en función de los diseños experimentales propuestos sobre nutrición.
- Promover el empleo de varios modelos para la representación, interpretación y explicación de las características químicas y funcionales de los carbohidratos en la nutrición humana.
- Despertar el interés de los estudiantes al tema de los carbohidratos a través de la contextualización de estos en la vida de los seres humanos.
- Identificar y desarrollar contenidos contextuales de los carbohidratos en la vida cotidiana de los estudiantes que respondan a sus intereses y necesidades intelectuales (que los estudiantes le den sentido al tema).

A continuación de manera sintética se explicita la estructura general de la propuesta que sirvió de base para la planeación de la misma.

Identificación de la propuesta

Características	
Tema	Biomoléculas con énfasis en los carbohidratos; considerando las sustancias esenciales para la vida

	con impacto en la nutrición.
Nivel Educativo	Medio superior, sexto semestre.
Área de estudio	Química IV.
Tiempo	Se desarrollará preferentemente en el segundo bimestre del ciclo escolar, durante 8 sesiones de 90' cada una, 4 en el salón de clases y de 4 en el laboratorio.
Recursos Humanos	Un grupo de preparatoria (25 alumnos) y la profesora de química.
Recursos Materiales	Papelería, material de laboratorio, gises de colores, marcadores, hojas de rotafolio, etc.

Rol del docente

Elementos	Descripción
Función del docente	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la retroalimentación, participación, promoción de la toma de decisiones y favorecer que las ideas sean socializadas, será un mediador en el desarrollo de las actividades, determinara y señalará los tiempos para llevar a cabo las actividades, proporcionará los materiales de trabajo a cada equipo. Tratará de evitar desviaciones durante el seguimiento de la propuesta de trabajo y, a su vez, planeará, organizará y evaluará la estrategia didáctica a su cargo con los requerimientos indispensables. • Cuidará que las actividades de la estrategia didáctica se lleve a cabo sin peligro para los participantes durante su estancia en el

	<p>laboratorio, es importante que los materiales estén disponibles en el momento que se requieran; considerados en los avances programáticos de la asignatura, vigilará que los temas y actividades de cada sesión se desarrollen, de ser posible, en su totalidad y respetando los propósitos acordados en un inicio de cada intervención grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de proponer actividades para relacionar el conocimiento con sus aplicaciones y crear un clima para la libre expresión.
--	--

Rol del alumno

Elementos	Descripción
Función del alumno	<ul style="list-style-type: none"> • El responsable último de su propio proceso de aprendizaje. • Construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirse en esta tarea. • Relaciona información nueva con los conocimientos previos, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento. • Los conocimientos adquiridos en un área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras tareas. • Da un significado a las informaciones que recibe. • La actividad cognitiva del alumno, se aplica a contenidos que ya están elaborados

	previamente, es decir, los contenidos son el resultado de un proceso de construcción a nivel individual y/o social.
--	---

Síntesis de la propuesta de Estrategia didáctica

La enseñanza de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos mediante un enfoque químico en la nutrición a nivel medio superior.

Fases	Elementos a considerar	Propósitos	Actividades	Sesiones
Inicio	a) Basarse en una perspectiva constructivista. b) Retomar las ideas previas reportadas en la literatura. c) "Concientización de sus propias ideas sobre los carbohidratos". d) Considerar la socialización del conocimiento según propuesta de Vigotsky (1991). e) Tomar en cuenta las ideas previas que tienen los alumnos acerca de los carbohidratos así como las reportadas en la literatura científica:	Que los alumnos: Hagan conscientes y reflexionen sobre sus ideas previas sobre los carbohidratos. Analicen la influencia de los estereotipos que imponen los medios de comunicación.	1.- ¿Qué sabemos del modelo de carbohidratos? 2.- ¿Qué efectos han tenido en nosotros o en much@s jóvenes los estereotipos que han promovido la mayoría de los medios de comunicación? Trastornos alimenticios en el adolescente. ¿Somos lo que comemos y hacemos?	2

Fases	Elementos a considerar	Propósitos	Actividades	Sesiones
Desarrollo	a) Considerar las representaciones y modelos propios de los alumnos para explicar el fenómeno de los carbohidratos en la nutrición. b) Propiciar la confrontación de ideas previas con el tema abordado.	a) Confrontar los modelos explicativos de los alumnos con los ofrecidos por la ciencia en un ejercicio reflexivo. (Conflicto cognitivo). b) Favorecer la construcción de modelos científicos que les permitan: Identificar los grupos	3.- ¿Qué tipos de sustancias constituyen a los alimentos? ¿Qué características químicas tiene los alimentos que consumimos en nuestra dieta? 4.- ¿Cuál es el elemento predominante en los alimentos? ¿Qué grupos funcionales están presentes en los nutrimentos orgánicos?	5

	<p>c) Orientar hacia la construcción de un modelo que le permita explicar el fenómeno (Sanmartí, 2008).</p> <p>d) Desarrollar habilidades que les permitan experimentar entre ellas, la construcción de hipótesis.</p>	<p>funcionales que conforman a los carbohidratos.</p> <p>-Identificar de sustancias esenciales para la vida.</p> <p>- Reflexionar sobre las características de los carbohidratos.</p> <p>c) Desarrollar habilidades para construir representaciones que vayan desde la tridimensional hasta las abstractas (fórmulas químicas).</p> <p>d) Promover la construcción de hipótesis.</p> <p>e) Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.</p>	<p>5 ¿Cuál es la función en el organismo de los nutrimentos?</p> <p>6.- ¿Qué importancia tienen los carbohidratos en las funciones biológicas y estructurales de los seres vivos?</p> <p>7.- Determinación de proteínas, carbohidratos y lípidos en productos naturales.</p>	
--	--	---	--	--

Fases	Elementos a considerar	Propósitos	Actividades	Sesiones
Cierre	<p>a) Considerar que los conocimientos se encuentran en constante construcción</p> <p>b) Reflexionar sobre la evolución de los modelos de los carbohidratos y de la participación de este grupo en la dieta humana (evaluación, coevaluación y autoevaluación).</p>	<p>a) Verificar la transformación de las ideas previas y de los modelos iniciales de los estudiantes y dar cuenta de los aprendizajes esperados.</p> <p>b) Aplicar los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana.</p>	<p>8.-Y tú, ¿Cómo te alimentas?</p> <p>9.- Eres lo que comes.</p>	2

A continuación se explicará con más detalle cada una de las actividades

Actividad Uno.- ¿Qué sabemos del modelo de carbohidratos?

Fase de inicio

Propósitos

- a) Evocar ideas previas sobre el tema.
- b) Que los alumnos sean conscientes y reflexionen sobre las mismas.
- c) Identificar las ideas previas de los alumnos sobre el impacto de los carbohidratos en la nutrición humana.
- d) Relacionar la nutrición con la ingesta de carbohidratos.
- e) Llevar a cabo su análisis.

Desarrollo

Se indica el tema a tratar y explicación de los propósitos generales de la estrategia didáctica para la enseñanza de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos mediante un enfoque químico en la nutrición a nivel medio superior.

Los alumnos participantes se organizaran en equipos de trabajo. Durante el desarrollo de las actividades explicitarán sus modelos, confrontarán sus interpretaciones con las de sus compañeros, enriquecerán las ideas propias con las aportaciones de cada uno de los integrantes.

Después de explicarles a los alumnos las características del trabajo. El docente les aplicará un cuestionario (Anexo 1) para identificar lo que recuerdan y saben acerca del modelo de los carbohidratos considerando el modelo de las biomoléculas.

Al terminar, se formarán los equipos de trabajo, se reflexionará y discutirá en grupo acerca de sus saberes para vincular sus ideas respecto a los nutrimentos indispensables para los humanos, los alimentos que los contienen y su naturaleza química.

Desarrollo. Posteriormente, de forma individual los alumnos leerán y reflexionarán sobre el texto de divulgación científica (Anexo2) que aborda la nutrición (¿Y qué fue del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia)

Posteriormente se les entregarán a los alumnos la lógica de trabajo en papel de colores, para diferenciar los equipos, el texto y un cuestionario que les permitirá comprender la lectura (Anexo 3).

El alumno responderá de forma individual y después con sus compañeros de equipo las siguientes cuestiones:

- 1.- Establecer los factores que determinan la obesidad como un problema de salud pública.
- 2.- Reflexionar, compartir, discutir, explicar a qué se debe y las consecuencias de la obesidad y el sobrepeso en los niños y en los adolescentes.
- 3.- ¿Qué estrategias de prevención serán necesarias para mejorar los índices de estas alteraciones en el cuerpo humano?

Los estudiantes destacarán la diferencia entre alimentación y nutrición estableciendo los factores que determinan la obesidad y la desnutrición como un problema de salud pública en el país. Compartirán los resultados con sus compañeros de equipo, se discutirán y se homologarán criterios sobre el tema. De tal forma que puedan entablar una discusión fundamentada y argumentada en el texto de divulgación.

Luego, se les dará una hoja de rota folio para que anoten las relaciones del tema con el contexto de su vida diaria, para después organizar el debate que entablarán todos los alumnos de los equipos. Confrontando los resultados del análisis del texto.

Al finalizar realizarán un dibujo para establecer las relaciones de los factores que dieron origen a este fenómeno de obesidad en la niñez y la adolescencia.

Cuando los equipos estén preparados el docente les entregará una hoja de papel bond donde anotaran las respuestas a las siguientes preguntas:

¿Qué pensaste y sentiste cuando leíste el artículo de divulgación científica abordando el problema en la adolescencia?

¿Te quedaste satisfecho con la información proporcionada o te causo interés para entablar una búsqueda más especializada que fortalecieran el contexto del artículo. ¿Para qué te sirven las preguntas anteriores en la vida diaria?

Actividad Dos ¿Qué efectos han tenido en nosotros o en much@s jóvenes los estereotipos que han promovido la mayoría de los medios de comunicación?

Trastornos alimenticios en el adolescente. ¿Somos lo que comemos y hacemos?

Fase de inicio:

Propósitos

- a) Que los alumnos sean conscientes y reflexionen sobre sus ideas previas
- b) Hacer explícito un modelo inicial de carbohidratos.
- c) Identificar las ideas previas de los alumnos sobre el impacto de los carbohidratos en la salud humana
- d) Relacionar la nutrición con la ingesta de carbohidratos.
- e) Que los alumnos sean conscientes y reflexionen sobre sus ideas previas
- f) Llevar a cabo su análisis.

Desarrollo

Recuperar las reflexiones que se hicieron después de la lectura del texto “¿Y qué fue del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia”. Posteriormente los estudiantes reflexionarán sobre su imagen corporal y la importancia de cuidar su cuerpo, analizando los estereotipos socialmente promovidos y los desordenes alimenticios más recurrentes en los jóvenes.

A partir de la experiencia llamada “El hombre y la mujer perfectos” que consiste en dibujar o recortar al hombre y a la mujer ideal en plenaria mostrar, como collage, sus recortes en dos hojas de rota folio: en una, sus recortes de mujeres y en la otra la de los hombres. Al terminar; se da un tiempo breve para que todos los observen y comenten al respecto. ¿Cómo son los hombres y las mujeres que recortaron?

El alumno escribirá en una hoja de rota folio las características: ¿Quién de los que estamos aquí tiene algunas de las particulares de lo que consideramos

ideal o perfecto de los seres humanos? ¿Quién o quienes nos transmitieron esta idea de belleza o perfección y por qué?

Si se tiene tiempo, comparen estos collages con las siluetas que hicieron en la sesión dos cuando vieron cómo somos. Ahora bien, consideremos ¿Qué coincidencias y diferencias notamos entre lo que pusimos en nuestras siluetas y los collages de hoy?

Para reflexionar: aunque últimamente ha salido alguna publicidad que rompe con estereotipos y muestra la diversidad de bellezas y físicos que tenemos las personas (como la de algunos productos). ¿Qué efectos han tenido en nosotros o en much@s jóvenes estos estereotipos que han promovido la mayoría de los medios de comunicación?

Escribir en una hoja de rota folio los efectos que digan. Además de inducirnos a comprar cosas, pueden resultar muy dañinos para la salud física y mental de quienes compran estos estereotipos, pues traen consigo una serie de desordenes alimenticios.

¿Han oído de los desordenes alimenticios? ¿Cuáles son?

Formar equipos donde cada uno trabajará con uno de los desordenes alimenticios mencionados. Se repartió a cada equipo la descripción de uno de los desórdenes que está en el Anexo 4, para que la lean y la discutan cuáles son los signos o síntomas con los que podríamos identificar la enfermedad que les tocó y cuáles podrían ser sus consecuencias.

Posteriormente o de tarea, pueden preparar rápidamente un socio drama o representación breve (de tres minutos aproximadamente) del desorden alimenticio que les tocó con los síntomas y consecuencias que identificaron.

Para cerrar esta sesión de forma individual se les da a cada estudiante una hoja tamaño oficio y que la dividan en cuatro secciones. Donde leerán las siguientes preguntas dándole tiempo a l@s participante para que las contesten escribiendo o dibujando cada respuesta en una de las secciones de la hoja:

¿Qué me gusta de mi cuerpo o físico? ¿Qué me gustaría cambiar de mi cuerpo? ¿Por qué quiero compañeros (as), influencia de los medios de comunicación?)

Cuando hayan terminado se invitan a 3 o 4 participantes a compartir, si así lo desean, sus respuestas, siendo libre de comentar sólo aquello con lo que se sientan comod@s. Es muy importante promover un ambiente de respeto en este momento pues las cosas que se compartirán pueden contener elementos sensibles, por lo que deben evitar risas o bromas y agradecer a las personas que compartan sus respuestas.

Por último se les recomienda a los alumnos que contesten las siguientes cuestiones Durante esta semana fíjate cómo comes, cuáles son tus hábitos alimenticios. ¿Crees que puedas mejorar tu forma de comer? En qué o cómo? Poner en prácticas algunas de estas ideas y de los cambios que pusieron en su hoja oficio que sean para su beneficio. Si alguien está diciéndote algo sobre tu físico o tu cuerpo, reflexiona si tiene alguna parte de razón y, si no te sientes bien en la forma en que te lo dice, coméntalo con el grupo para llegar a acuerdos.

**Actividad Tres.- ¿Qué tipos de sustancias constituyen a los alimentos?
¿Qué características químicas tienen los alimentos que consumimos en
nuestra dieta?**

Fase: Desarrollo de la estrategia didáctica.

Propósitos:

- a) Monitorear la transformación de las ideas previas de los alumnos.
- b) Confrontar los modelos explicativos de los alumnos con los ofrecidos por la ciencia en un ejercicio reflexivo. Para crear insatisfacción con lo que ya sabe.
- c) Favorecer la construcción de nuevas interpretaciones sobre el modelo de los carbohidratos.
- d) Aproximar las interpretaciones y construcción de un modelo científico que permita explicar los fenómenos de la ciencia.

- Identificar los grupos funcionales que conforman a los carbohidratos.

- Identificar de sustancias esenciales para la vida, como los carbohidratos.

- Reflexionar sobre las características nutrimentales de los carbohidratos.

- Promover la construcción de hipótesis.

- Favorecer la construcción del modelo de los carbohidratos.

- Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.

Desarrollo

En esta fase de desarrollo de la estrategia didáctica, se diseñó una actividad en la que el docente invitará a todo el grupo a participar de manera entusiasta, haciendo hincapié en que la participación de cada uno es muy importante pues se construirán de manera colectiva los conocimientos.

Para tener evidencias del progreso de los estudiantes y evaluar los aprendizajes se solicitará a los alumnos que entreguen por escrito (de manera individual), los resultados de las actividades realizadas anteriormente.

Con una lluvia de ideas se recordará que los alimentos están compuestos por sustancias que tienen características químicas específicas y que les confieren ciertas propiedades biológicas al consumirlos, al mismo tiempo se les pedirá información sobre las sustancias de las que estamos formados cada uno de nosotros.

A los alumnos se les proyecta un video de la página <http://www.blip.tv/file/2042260> titulado biomoléculas: formación y carbohidratos de la editorial Pearson Prentice Hall, Inc; el docente propiciará la reflexión sobre lo cotidiano, para ver con otros ojos lo que miramos todos los días con respecto a los hábitos alimenticios que tiene nuestra familia. En esta fuente se proporciona una amplia explicación de las características químicas de las biomoléculas en específico los carbohidratos, en donde muestran ejemplos de la dieta donde los alimentos contienen estas características y explican cuáles son sus principales funciones químicas y biológicas.

Los alumnos podrán observar, identificar y determinar la presencia de carbohidratos en alimentos naturales de uso común en el video, además se representan los grupos funcionales que conforman las moléculas con el modelo científico escolar. Relacionan los grupos funcionales de los carbohidratos y los de las otras biomoléculas. Centran la atención en la hipótesis sobre si los alimentos son mezclas o sustancias puras y si están formados por compuestos orgánicos o inorgánicos.

Después de observar el video, se les pide a los alumnos que de forma individual, en una hoja de papel escriban la importancia de las biomoléculas en la dieta diaria, explicando la relación de su estructura con los grupos funcionales vistos en clase y resaltando la importancia de identificar las propiedades químicas de las biomoléculas para relacionarlas con los procesos del metabolismo. Posteriormente, en su equipo de trabajo comentar lo escrito y llegar a acuerdos de cómo explicar el fenómeno que se está estudiando para compartirlo con sus demás compañer@s de grupo. Al finalizar la sesión el docente les pide a los alumnos que investiguen las propiedades químicas y biológicas de los carbohidratos. Y que entreguen un documento en la siguiente sesión.

Actividad Cuatro.- ¿Cuál es el elemento predominante en los alimentos?

Fase: Desarrollo de la estrategia didáctica.

Propósitos:

- a) Confrontar los modelos explicativos de los alumnos con los ofrecidos por la ciencia en un ejercicio reflexivo. Para crear insatisfacción con lo que ya sabe.
- b) Reacomodar las concepciones conceptuales y reorganizar de manera lógica el nuevo conocimiento.
- c) Habilidad de construir representaciones que vayan desde la tridimensional hasta las abstractas (fórmulas químicas)
- d) Aproximar las interpretaciones y construcción de un modelo que permita explicar los fenómenos de la ciencia.

- Identificar los grupos funcionales que conforman a los carbohidratos.

- Identificar de sustancias esenciales para la vida, como lo son los carbohidratos.

- Reflexionar sobre las características de los carbohidratos.

- Promover la construcción de hipótesis.

- Construir el modelo de los carbohidratos.

- Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.

Desarrollo

Presentar y analizar en equipos de la información que obtuvieron del video y la que investigaron para explicar las propiedades de los carbohidratos. Posteriormente el docente les muestra una presentación en Power point, donde se muestran algunas fórmulas de los nutrimentos orgánicos, en la que se destaca: la cantidad de átomos de carbono presentes en esas moléculas, otro tipo de elementos se encuentran en ellas y su complejidad, además se consideran los grupos funcionales que caracterizan a los carbohidratos.

Por equipos, los alumnos analizarán que debido a la complejidad de las moléculas orgánicas, se empieza por estudiar a los hidrocarburos que son los compuestos del carbono más simples, lo cual permitirá acercarse a la

comprensión de compuestos más complejos. Con la información clara, los alumnos construirán y elaborarán modelos con esferas de unicel o plastilina de los carbohidratos de las moléculas de la glucosa y fructosa.

En equipo, analizarán los modelos elaborados por sus compañeros donde se destacará:

- La disposición tridimensional de los átomos.
- Variación de las propiedades del compuesto al modificar la posición de los átomos.

Es importante que se favorezca el análisis y reflexión en el grupo; el trabajo colectivo para que los alumnos construyan una visión de ciencia más abierta, como proceso y como actividad humana, en el entendido de que el conocimiento es una construcción social, es decir, resultado de un acto personal y social de comprendernos, comprenderse y comprender lo que hay en nuestro entorno.

De tarea los alumnos investigarán en internet, libro de texto u otras fuentes cuál es la clasificación de la estructura química de los carbohidratos.

Actividad Cinco.- ¿Qué grupos funcionales están presentes en los nutrimentos orgánicos y cuál es su función?

Fase: Desarrollo de la estrategia didáctica.

Propósitos

a) Aproximar las interpretaciones y construcción de un modelo que permita explicar los fenómenos de la ciencia.

- Identificar los grupos funcionales que conforman a los carbohidratos.

- Identificar de sustancias esenciales para la vida, como lo son los carbohidratos.

- Reflexionar sobre las características de los carbohidratos.

- Promover la construcción de hipótesis.

- Construir el modelo de los carbohidratos.

- Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.

Desarrollo

Con ayuda de tarjetas que contienen las formulas de los carbohidratos, generar una discusión grupal para generalizar respecto a qué parte de la estructura es común en los carbohidratos entre ellos la glucosa. Establecer su formula general y clasificar a los carbohidratos en mono, di y polisacáridos.

El docente mostrará las tarjetas con las fórmulas que sirvieron para ejemplificar la complejidad de la estructura de los nutrimentos en (¿Por qué es el carbono el elemento predominante en los alimentos?) y solicitará a los alumnos que identifiquen en ellas la parte de la molécula que los caracteriza como carbohidratos.

Por medio de una lluvia de ideas promover la reflexión respecto a que los carbohidratos son un grupo fundamental de la dieta humana, ya que proporcionan la energía que el cuerpo necesita. Posteriormente, los alumnos realizarán una plenaria en grupo para discutir la importancia de una dieta equilibrada para mantener la salud del cuerpo y lo que ocasiona una dieta con

una cantidad exagerada o insuficiente de alimentos del grupo de los carbohidratos. Destacando que las cantidades necesarias de nutrimentos, dependen en buena medida de la edad y el tipo de actividades que realiza cada individuo.

La reflexión se escribirá en una hoja de papel bond para tener la evidencia de la participación y se intercambiará con la de otros compañeros de otros equipos con la finalidad de promover la diversidad de visiones de los alumnos que conformar un equipo de trabajo colaborativo.

Los resultados consensuados por el grupo se anotarán en una hoja de rotafolio para clarificar dudas al respecto.

Actividad Seis.- ¿Qué importancia tienen los carbohidratos en las funciones biológicas y estructurales de los seres vivos?

Fase: Desarrollo de la estrategia didáctica.

Propósitos

- a) Identificar la presencia de carbohidratos simples y compuestos en algunos alimentos naturales e industrializados.
- b) Identificar las sustancias esenciales para la vida (carbohidratos).
- c) Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.

Desarrollo

En esta actividad los alumnos asistirán al laboratorio de ciencias para realizar la parte experimental titulada "Identificación de carbohidratos". El objetivo de la misma es determinar la presencia de carbohidratos en distintos alimentos naturales, comparando productos naturales con industrializados.

La sesión se inicia con una serie de preguntas problematizadoras y disparadoras que motiven a los estudiantes a encontrar las respuestas, y se interesen en la actividad experimental.

¿Por qué el Gatorade es una bebida energizante?

¿Cuando una persona se somete a una dieta para bajar de peso, normalmente reduce el consumo de carbohidratos. ¿Sabes por qué?

¿Sabes qué contienen las bebidas energizantes que venden en el mercado?

¿Qué función tiene la fibra en nuestro organismo?

¿Por qué los árboles se mantienen en pie?

Mismas que servirán también para reflexionar sobre la importancia de los compuestos orgánicos en los alimentos.

Por equipos se les da el material y las sustancias a utilizar. El docente les entregará la práctica impresa (Anexo 5) donde leerán las instrucciones y el

procedimiento. En ella se destaca la construcción de una hipótesis que sustente la parte teórica.

Los alumnos en el procedimiento para la detección de **azúcares simples** realizarán lo siguiente:

- Colocarán 3 ml de solución de glucosa en un tubo de ensaye, el cual se enumera como el tubo 1.
- Preparan las muestras líquidas de los jugos y refrescos, en tubos de ensaye, colocando 3 ml de cada una. Identificándolas con un número de referencia.
- Preparar la muestra patrón en un tubo de ensaye con 3 ml de agua destilada.
- Agregar a todos los tubos 4 gotas de reactivo de Fehling A y 4 gotas de reactivo de Fehling B.
- Posteriormente se colocan en baño María los tubos por unos minutos y se observan para hacer las anotaciones correspondientes en el espacio de registro de observaciones, en la impresión proporcionada por el docente.
- Anotar qué sucedió y ¿por qué? (hipótesis)

Es importante registrar los cambios de color presentes en la muestras. Comparando con el primer tubo, que es la muestra patrón. El color naranja ladrillo indica la presencia de azúcares simples.

Para la detección de **azúcares complejos** se realiza lo siguiente:

- Se prepara un tubo con 3 ml de solución de almidón al 1% y agregarle dos gotas de lugol. Debemos observar detenidamente el cambio de color obtenido en la muestra patrón.

- Preparar pequeñas rebanadas de diversos productos como: manzana, zanahoria, papa, plátano, galletas, tortilla, colocarlos en una caja petri con ayuda del bisturí. Colocar 3 muestras en cada caja.
- Agregar a cada muestra dos gotas de lugol. Observa los cambios de color y anotar qué sucedió y por qué, comparándola con la muestra patrón contienen almidón.

El registro de observaciones se colocarán en la tabla los alimentos sólidos en los que se detecto la presencia de almidón, anotando: los siguientes símbolos para los resultados con el (+), En los que sí hay cambio de color. (+,+), Donde consideres que hay un color muy intenso. (-), En los que no hay cambio de color.

Posteriormente de hacer las anotaciones correspondientes a los resultados. Los alumnos darán respuestas al cuestionario considerado en la actividad experimental como:

- 1.- ¿Qué función tienen los carbohidratos simples en los seres vivos?
- 2.- ¿Qué beneficios obtenemos al consumir alimentos que contienen almidón?
- 3.- ¿Qué diferencia observaste entre los productos light y las bebidas azucaradas?
- 4.- ¿Por qué se ha generalizado el consumo de bebidas light?

Después de responder las preguntas es necesario que los integrantes de cada equipo elaboren sus conclusiones.

Para finalizar la actividad nuevamente, socializar las explicaciones de cada equipo con el grupo. Cada equipo expondrá al resto del grupo sus explicaciones y se elaborarán conclusiones grupales.

Luego, reflexionar acerca de que las interpretaciones que se hacen durante la vida cotidiana pueden cambiar, que no siempre el ser humano ha pensado y explicado su entorno de la misma manera ya que es posible explicar lo que sucede a nuestro alrededor de distintas formas.

El grupo reflexionará en torno a la idea de que el conocimiento científico está siempre en proceso de construcción, no está acabado, ha cambiado y seguirá cambiando, para que el grupo (favoreciendo el trabajo colectivo) construya una visión de ciencia más abierta, como proceso y como actividad humana, en el entendido de que el conocimiento es una construcción social, es decir, resultado de un acto personal y social de comprendernos, comprenderse y comprender lo que hay en nuestro entorno.

Actividad Siete.- Determinar las proteínas, carbohidratos y lípidos en productos naturales.

Fase: Desarrollo de la estrategia didáctica.

Propósitos

- a) Determinar la presencia de carbohidratos en alimentos naturales de uso común, a partir de conocer técnicas sencillas para cualificar la identificación de sustancias esenciales para la vida como lo son los carbohidratos.
- b) Identificar las sustancias esenciales para la vida (carbohidratos).
- c) Propiciar el desarrollo de habilidades para la indagación, explicación, análisis, comunicación oral y escrita etc.

Desarrollo

Los alumnos asistirán al laboratorio de ciencias para trabajar en la parte experimental. Determinar las proteínas, carbohidratos y lípidos en productos naturales, a partir de conocer técnicas sencillas para cualificar la identificación de sustancias esenciales para la vida como lo son los carbohidratos, proteínas y lípidos; además reflexionarán sobre la importancia de los compuestos orgánicos en los alimentos.

Por equipos se les da el material y las sustancias a utilizar. El docente les entregará la práctica impresa (Anexo 6) donde leerán las instrucciones y el procedimiento. También, se especifica la construcción de una hipótesis que sustente la parte teórica.

Los alumnos en el procedimiento pondrán en un vaso de precipitados la papa rayada, le agregarán 10 gotas de lugol y se verá la formación de conglomerados de color azul intenso, dados por la presencia de almidón.

Después de obtener los resultados el alumno anotará sus conclusiones respondiendo a los cuestionamientos de la hipótesis.

- 1.- ¿Qué es una biomoléculas, o un carbohidrato?
- 2.- ¿Tienen carbohidratos los Hot cakes con miel o tocino que desayunas por la mañana?

3.- ¿Qué características químicas tiene el almidón y qué alimentos lo contienen?

Nuevamente, socializar las explicaciones de cada equipo con el grupo. Cada equipo expondrá al resto del grupo sus explicaciones. Se llevará a cabo de manera consensuada las reflexiones.

Luego, reflexionar acerca de que las interpretaciones que se hacen de la realidad durante la vida cotidiana pueden cambiar, que no siempre el ser humano ha pensado y explicado su entorno de la misma manera y que es posible explicar lo que sucede a nuestro alrededor de distintas formas.

Actividad Ocho.- Y tú, ¿Cómo te alimentas?

Fase: Cierre

Propósitos

- a) Verificar la transformación de las ideas previas de los estudiantes y dar cuenta de los aprendizajes esperados.
- b) Analizar y, en su caso, confirmar que el alumno ha logrado construir el modelo al aproximar sus ideas previas al modelo científico y que se sabe aplicarlos en la explicación de problemas de su vida cotidiana.
- c) Promover las reflexiones sobre cómo se alimentan y que impacto tiene la nutrición humana.

Desarrollo

Esta actividad plantea que los alumnos se organicen en equipo pueden evaluar habilidades y actitudes relacionada con el trabajo y con el desarrollo de una formación científica. Por equipos se llenarán los cuadros del Anexo 7, en donde se enlistan los alimentos ingeridos durante tres días, considerado el desayuno, comida, cena y refrigerios (actividad solicitada al inicio de la estrategia didáctica) y con base en lo aprendido, realizar una reflexión crítica de su dieta, misma que comentaran con el resto del grupo.

A partir de los resultados obtenidos el alumno con sus equipos de trabajo elaborarán una dieta equilibrada para tres días aplicando lo aprendido; apoyados en las listas que presentan los alimentos que consumimos a diario. Entregándola por escrito junto con la reflexión crítica de la misma.

Para concluir la actividad en plenaria se discutirán las respuestas a las siguientes preguntas

- 1.- ¿Cuáles fueron las principales deficiencias detectadas en su alimentación diaria?
- 2.- ¿Qué pueden hacer para mejorar sus hábitos alimenticios?
- 3.- ¿Qué es la nutrición humana?
- 4.- ¿Qué es una alimentación sana?

5.- ¿Cómo contribuyen los alimentos principalmente a la salud y el bienestar del cuerpo?

Cada equipo anotará sus resultados en una hoja de rota folio y leerá lo que escribieron a sus compañeros. Posteriormente; señalarán y discutirán todos sobre las aportaciones nuevas.

La sesión debe terminar con una exposición de sus conclusiones donde tendrá que considerar cada equipo: que deben escuchar cómo, dónde y cuáles fueron las opiniones de los otros equipos que enriquecieron el tema, cómo encontrar y qué relación tiene con la temática abordada durante toda la estrategia para concluir en una construcción de su modelo.

Actividad Nueve.- ¿Eres lo que comes?

Fase: Cierre

Propósitos

- a) Verificar la transformación de las ideas previas de los estudiantes y dar cuenta de los aprendizajes esperados.
- b) Analizar y, en su caso, confirmar que el alumno ha logrado construir el modelo al aproximar sus ideas previas al modelo científico y que se sabe aplicarlos en la explicación de problemas de su vida cotidiana.
- c) Trasferir y aplicar lo aprendido a otras situaciones o contextos.

Desarrollo

Los alumnos verán con detenimiento la película titulada Súper Engórdame “Eres lo que comes”. Se les dará una hoja de papel bond (Anexo 8) donde anotarán su reflexión sobre sus los hábitos alimenticios, alimentación, nutrición y características nutricionales de los alimentos contextualizando el documental.

Posteriormente, los alumnos realizarán una plenaria en grupo para discutir la trama de la película. Transfiriéndolo a su contexto de vida cotidiana.

La reflexión se escribirá en una hoja de papel bond para tener la evidencia de la participación y se intercambiará con la de otros compañeros de otros equipos con la finalidad de promover la diversidad de visiones de los alumnos que conformar un equipo de trabajo colaborativo.

Los resultados consensuados por el grupo se anotarán en una hoja de rotafolio para clarificar dudas al respecto.

Después el grupo reflexionará en torno a la idea de que las actividades que se llevaron a cabo en estas sesiones fueron una manera más de entender y explicar los fenómenos de la naturaleza, por lo tanto aquello que llamamos conocimiento científico está siempre en proceso de construcción, no está acabado, ha cambiado y seguirá cambiando.

Favorecer esta reflexión con todo el grupo favoreciendo el trabajo colectivo para que los alumnos construyan una visión de ciencia más abierta, como proceso y como actividad humana, en el entendido de que el conocimiento es una construcción social, es decir, resultado de un acto personal y social de comprendernos, comprenderse y comprender lo que hay en nuestro entorno.

El docente solicitará: confrontar, analizar y evaluar si hubo o no aproximación a la construcción del modelo de carbohidratos enfocados en la nutrición humana. Cada alumno resolverá de nuevo su cuestionario de ideas previas y contestará el cuestionario de auto-evaluación.

El docente llevará a cabo la evaluación.

Se aplica, de forma individual, a todos los integrantes del grupo el cuestionario de evaluación de las actividades desarrolladas durante las 9 sesiones.

Se solicitará a los alumnos la evaluación de la estrategia didáctica.

“El aprendizaje más importante es aprender a aprender.
El conocimiento más importante es el conocimiento de uno mismo...
Comprender las estrategias de aprendizaje y enseñanza
para avanzar en el conocimiento de uno mismo.
Ser cada vez más consciente de los procesos que uno utiliza para aprender
ayuda controlar esos procesos y da la oportunidad
de asumir la responsabilidad del propio aprendizaje”.

(Nisbet, J y Schucksmith, J)

“...hacer nuevas preguntas o considerar las anteriores
desde un punto de vista diferente, requiere de la
creatividad”

Albert Einstein

Capítulo 5. Análisis de resultados

Evaluación del aprendizaje

Para detectar que han aprendido los estudiantes se propone una evaluación formadora (Sanmartí y Alimenti, 2004), que consiste en que parte de la responsabilidad de la regulación recaer en el alumno al reconocer sus errores y aciertos.

El profesor propicia con esos elementos una reflexión del estudiante sobre su propio aprendizaje. Para llevar a cabo este tipo de evaluación se les proporciona, al final de cada actividad, un formato en el que se hacen las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hemos hecho?
2. ¿Para qué?
3. ¿Mis hipótesis de lo que sucedería coincidieron con los hechos?
4. ¿Mis argumentaciones coincidieron con las de mis compañeros y con los resultados del experimento?
5. La hipótesis coincidieron con los resultados y las conclusiones

6. ¿Qué mejoramos?

El profesor puede utilizar esta información de forma cualitativa como una retroalimentación de qué tanto han comprendido los estudiantes sobre el tema.

La evaluación de los aprendizajes permite valorar la efectividad de la estrategia, por lo tanto; esto implica comparar el estado cognitivo inicial del estudiante con su estado cognitivo final.

Antes de aplicar la estrategia; se realizó un pilotaje los resultados fueron los siguientes: el diseño y planeación de la estrategia en su base permitió reestructurar de principio a fin la propuesta didáctica que en un inicio se había construido. Como resultado. Por lo tanto; en la aplicación y en el pilotaje se confirmaron varias de las ideas previas reportadas en las referencias de la literatura, como:

- La comida se desintegra y la energía se produce en el tracto digestivo.
- Las vitaminas son nutrientes que proporcionan energía.
- La vida comienza cuando los organismos comen.
- Cuando una persona pasa 2 a 3 días sin tomar alimentos, las sustancias nutritivas que la sangre lleva se acabarían, por qué la sangre las lleva a los órganos y la consumen.
- La comida pesada como el arroz, macarrón y carne aumentan el calor del cuerpo y no es digerida fácilmente.

Resultados de la Estrategia Didáctica

Se llevaron a cabo como lo mencioné anteriormente nueve sesiones de 100 min aproximadamente.

En la primera sesión

Se aplicó un cuestionario a los estudiantes para tener un referente del proceso a seguir, el cual permitió abstraer y recoger las ideas previas que en el momento y la brevedad posible utilizan para explicar o responder a situaciones e inquietudes que se les plantean para abordar el tema de

carbohidratos. Utilizando como pretexto la importancia de la nutrición humana en el contexto de vida cotidiana de los alumnos de nivel medio superior.

Teniendo en cuenta que el cuestionario se aplicó en el primer contacto que se tenía con el grupo, se dio un breve saludo y sin más comentarios se inició la entrega del mismo. Durante el desarrollo se notó en algunos estudiantes preocupación y ansiedad por mirar los escritos de sus compañeros, lo cual evidencia generalmente que se presenta una dificultad en la seguridad de los estudiantes al plasmar sus ideas previas de cómo entienden los temas o su entorno.

Después de terminado el tiempo considerado para la actividad, se realizó la presentación formal del grupo en la cual se informó sobre el trabajo a realizar, a partir de ese momento, el trabajo requiere de dos entes importantes: los estudiantes y la profesora que llevó a cabo la aplicación de la estrategia didáctica sobre el tema a partir del enfoque Constructivista, y como base las ideas previas que son relevantes en la construcción de los instrumentos empleados como material educativo en este trabajo.

Para realizar el análisis de resultados, el cuestionario se aplicó al inicio y al final del proceso, al igual que un análisis complementario de las actividades realizadas. El cuestionario consta de 14 preguntas que no tocan directamente el tema de nutrición humana, pero éstas a su vez permiten indagar sobre las ideas previas de los estudiantes, además se anexó un glosario de nutrición y alimentación; y una actividad para llevarla a casa donde registraron durante 3 días todo lo que ellos consumían en cada una de las comidas para determinar en forma general la dieta de los estudiantes.

Ideas previas

Si partimos de la premisa de que una buena nutrición significa una mejor salud, pareció importante saber cuáles eran los conocimientos que tenían nuestros alumnos acerca de la nutrición que fue el pretexto para abordar el tema de los carbohidratos como biomoléculas de importancia para los seres vivos. Es importante comprobar que diferencian correctamente los conceptos de nutrición

y alimentación, tan habitualmente utilizados como sinónimos sin serlos. Además creímos importante conocer qué pensaban ellos sobre las necesidades básicas de su organismo y, sobre todo, detectar posibles casos en los que la nutrición no era la adecuada. Puesto que, a base de una buena nutrición, construimos nuestro cuerpo, éste era un buen momento para introducir hábitos saludables en cuanto a alimentación y cuidado. Nuestro cuerpo es **“con quién vamos a compartir toda nuestra vida”**; es lógico, por ello, que pretendamos hacer que el conocimiento sobre el tema sea lo más cercano posible para nuestros alumnos. De esta forma procuramos eliminar muchos de los conceptos “erróneos”, tabús y dudas que los alumnos podían tener.

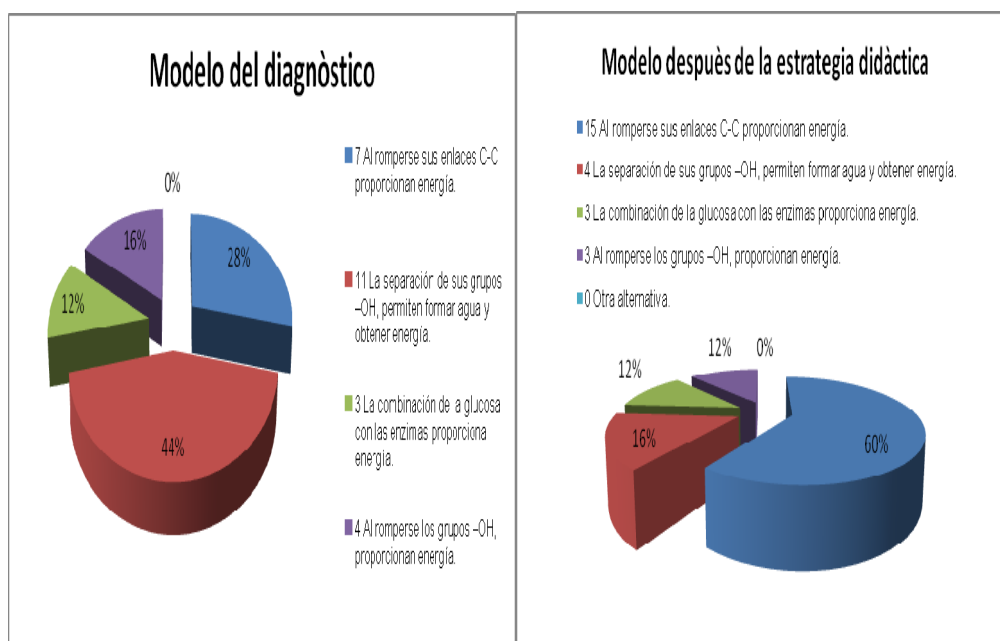
Las respuestas a las cuestiones abordadas en el cuestionario fueron muy variadas, del cual sólo podemos aportar aquí un breve extracto de las ideas previas que manifestaron los alumnos:

- 1) Conocen la existencia de los términos alimentación y nutrición pero generalmente no los diferencian.
- 2) Para ellos se están alimentando cuando ingieren algún alimento que les gusta y les beneficia, mientras se están nutriendo cuando toman alimentos que nos les gustan o que no les aportan nada.
- 3) Normalmente conocen algunos de los grupos de alimentos pero no qué es lo que les aportan y para qué sirven en el organismo.
- 4) Son conscientes de que una buena nutrición es sinónimo de una buena salud, sin embargo; existen casos en los que hemos detectado desajustes alimentarios como por ejemplo la bulimia y la anorexia.
- 5) Consideran que existen actividades relacionadas con el tema (cocinar, comprar, etc.) más relacionadas con un sexo que con otro.

A continuación se presentan los cuadros, gráficas y contrastes de resultados de los cuestionamientos de ideas previas acerca de los carbohidratos, aplicados al grupo 302 integrado por 25 alumnos de tercer año de preparatoria del ciclo escolar 2009-2010 en la Universidad de la Cuenca de Morelos.

Cuadro No 1

Número de alumnos	Que piensan: porque se le considera a la glucosa como carbohidrato:	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
7	Al romperse sus enlaces C-C proporcionan energía.	28%	15	60%
11	La separación de sus grupos -OH, permiten formar agua y obtener energía.	44%	4	16%
3	La combinación de la glucosa con las enzimas proporciona energía.	12%	3	12%
4	Al romperse los grupos -OH, proporcionan energía.	16%	3	12%
0	Otra alternativa.	0%	0	0%

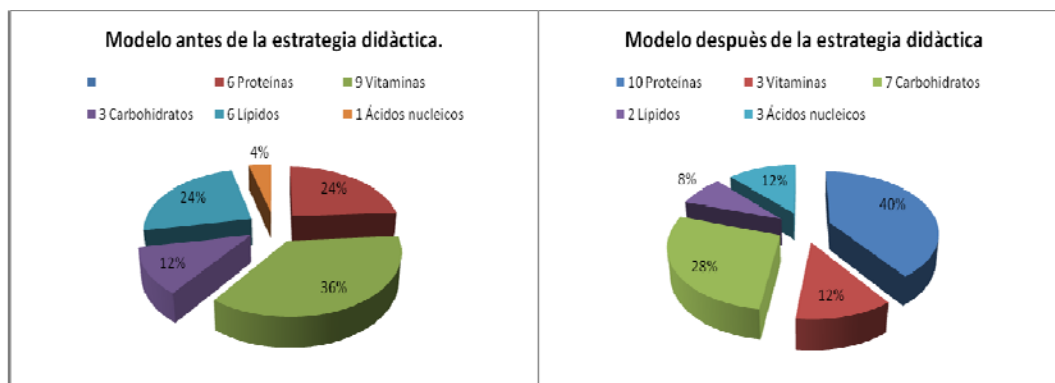


Cuadro No 2

Número de alumnos	Que piensan: Para obtener la glucosa los seres humanos requerimos desdoblar un polisacárido. ¿Cuál es éste?	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
6	Sacarosa	24%	3	13%
7	Fructosa	28%	4	14%
5	Glucógeno	20%	10	40%
4	Amilo pectina	16%	6	24%
3	Otra	13%	2	8%

Cuadro No 3

Número de alumnos.	Que piensan: Existen biomoléculas: que son energéticas consideradas fuentes de energía secundaria como.	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
6	Proteínas	24%	10	40%
9	Vitaminas	36%	3	12%
3	Carbohidratos	12%	7	28%
6	Lípidos	24%	2	8%
1	Ácidos nucleicos	4%	3	12%



Cuadro No 4

Número de alumnos.	Que piensan: Existen diversas enfermedades debidas a la carencia de algún tipo de nutrientes, como en el caso de la deficiencia en el metabolismo adecuado de los lípidos.	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
7	Gripe	28%	15	60%
11	Bocio	44%	4	16%
3	Obesidad	12%	3	12%
4	Hipertiroidismo	16%	3	12%
0	Otra alternativa.	0%	0	0%

5.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

(4) Carbohidrato que forma la estructura de las plantas.

1.- Lactosa.

(1) Carbohidrato que se encuentra en la leche.

2.- Sacarosa.

(3) Carbohidrato que se encuentra en granos y cereales.

3.- Almidón.

(2) Carbohidrato que se encuentra en la caña de azúcar.

4.- Celulosa.

(6) Carbohidrato que se sintetiza en el cuerpo humano.

5.- Fructosa.

(5) Carbohidrato que se encuentra en las frutas.

6.- Glucógeno

Cuadro No 5

Número de alumnos.	Que piensan: Encuentra dentro de los siguientes incisos el grupo de alimentos que se caracterizan por contener abundantes Lípidos.	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
8	Tortilla, queso, carne	32%	2	8%
5	Carne de puerco, nueces, aceite vegetal	20%	14	56%
5	Tamales, pan, leche	20%	5	20%
3	Pescado, manzana, carne de puerco	12%	3	12%
4	Otra	16%	1	4%

Cuadro No 6

Número de alumnos.	Que piensan: Encuentra los tres alimentos más ricos en proteínas.	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
8	Toronja, tortilla y huevo.	32%	3	12%
2	Pescados, jamón y mariscos.	8%	15	60%
3	Alcachofas, brócoli y pescado.	12%	1	4%
11	Frijoles, coliflor y tortilla.	44%	6	24%
1	Otra.	4%	0	0%

8.- Relaciona la columna del lado izquierdo, colocando en el paréntesis de la columna del lado derecho el número que corresponda.

1.- Su deficiencia produce Raquitismo.	a)() Calcio
2.- Precursor de la hemoglobina	b)() Magnesio
3.- Participa en la síntesis de los ácidos nucleicos y transferencia energética.	c)() Fósforo
4.- Regulador del pH y del sistema eléctrico.	d)() Sodio
5.- Antioxidante celular y su falta produce anemia.	e)() Yodo
6.- Forma parte de las estructura de los aminoácidos y proteínas.	f)() Selenio
7.- Ayuda al balance de agua y al equilibrio acido base	g)() Zinc

del organismo.	
8.- Interviene en el funcionamiento del Hígado.	h) () Hierro
9.- Su falta causa atrofia sexual y enanismo	i) () Potasio
10.- Ayuda al funcionamiento de la Tiroides.	j) () Azufre

Cuadro No 7

Número de alumnos.	Que piensan: ¿Cuál de las siguientes sustancias es un mineral que se considera como macro nutrimento?	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.
3	Yodo.	12%	2	8%
5	Calcio.	20%	14	56%
5	Azufre.	20%	5	20%
8	Cloro.	32%	3	12%
4	Otra.	16%	1	4%

Cuadro No 8

Número de alumnos.	Que piensan: Dentro de los diferentes nutrientes existe uno que se caracteriza principalmente por aportar dentro de sus	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica.

	funciones la energía necesaria para satisfacer las actividades que realizamos cotidianamente.			
5	Glucosa	20%	14	56%
8	Sacarosa.	32%	3	12%
5	Almidón.	20%	5	20%
3	Maltosa	12%	2	8%
4	Otra.	16%	1	4%

11.- Identifica y anota en el paréntesis. Cuál es el nutriente al que corresponden las siguientes sustancias:

Nutriente	Sustancia
a) Carbohidratos	1.-Potasio
b) Vitaminas	2.- Almidón
c) Proteínas	3.- Glucógeno
d) Lípidos o grasas	4.- Triptófano
e) Minerales	5.- Maltosa
	6.- Acido ascórbico
	7.- Celulosa
	8.- Calcio
	9.- Fenilalanina
	10.- Glicerol

	11.- Piridoxina
	12.- Colágeno
	13.- Sacarosa
	14.- Queratina
	15.- Colesterol

12.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

(4) Carbohidrato que forma la estructura de las plantas.

1.- Lactosa.

(1) Carbohidrato que se encuentra en la leche.

2.- Sacarosa.

(3) Carbohidrato que se encuentra en granos y cereales.

3.- Almidón.

(2) Carbohidrato que se encuentra en la caña de azúcar.

4.- Celulosa.

(6) Carbohidrato que se sintetiza en el cuerpo humano.

5.- Fructosa.

(5) Carbohidrato que se encuentra en las frutas.

6.- Glucógeno

Cuadro No 9

Número de alumnos.	Que piensan: El organismo descompone los alimentos durante la digestión para obtener sustancias útiles, a este tipo de reacciones de los carbohidratos y las proteínas se les llama:	Porcentaje de alumnos % Antes de la estrategia didáctica.	Número de alumnos.	Porcentaje de alumnos % Después de la estrategia didáctica
8	Hidrólisis.	32%	14	56%
5	Purificación.	20%	3	12%
5	Síntesis.	20%	5	20%
3	Deshidratación.	12%	2	8%
4	Otra.	16%	1	4%

14.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

- | | |
|---|---------------------|
| () Biomolécula soluble en los lípidos. | 1.- Acido Oleico |
| () Hormona que regula la glucosa en la sangre. | 2.- Aceites |
| () Esteroide muy importante en los tejidos animales. | 3.- Acido palmítico |
| () Protegen la superficie de las plantas y sus frutos. | 4.- Propanotriol |
| () Glicéridos líquidos. | 5.- Insulina |

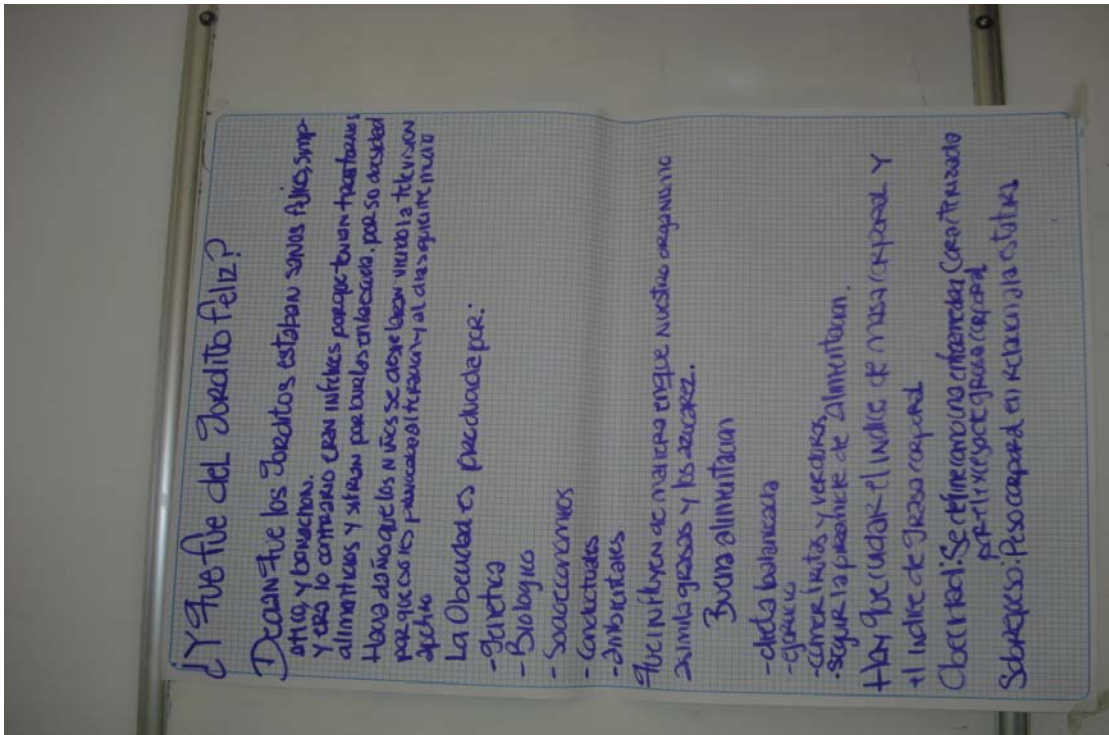
- | | |
|--|-----------------|
| () Polisacárido que almacena la energía en plantas. | 6.- Vitamina D |
| () Acido graso saturado. | 7.- Margarina |
| () Acido graso no saturado. | 8.- Almidón |
| () Substancia básica para formar los Glicéridos. | 9.- Céridos |
| () Grasa sintética solida. | 10.- Colesterol |

Con ayuda del texto de divulgación científica (¿Y qué fue del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia) ver anexo 2, que aborda la nutrición; al inicio del tema se formularon una serie de cuestiones iniciales, así como una pequeña debate-coloquio. A partir de estas dos actividades iniciales pudimos hacer una valoración de las ideas previas. Establecieron los factores que determinan la obesidad en la niñez y la adolescencia como un problema de salud pública. Enunciaron las estrategias de prevención necesarias para mejorar los índices de estas alteraciones en el metabolismo del cuerpo humano.

Todo este proceso se ha realizado con el grupo completo de clase, para ello se buscaron imágenes de divulgación científica relacionadas con el tema, de manera que, simultáneamente, la profesora realizaba algunas preguntas como: ¿qué hace esta persona nutrirse o alimentarse. ¿Cómo diferencias cuando ocurre la alimentación y cuando la nutrición? ¿Cuándo comienza la alimentación/nutrición? ¿Cuándo acaba? ¿Dónde están los nutrientes? ¿Sabes qué son? ¿Qué tipo de alimento prefieres y por qué? ¿Sabes que te aportan los alimentos? ¿Por qué es necesario alimentarse? etc.

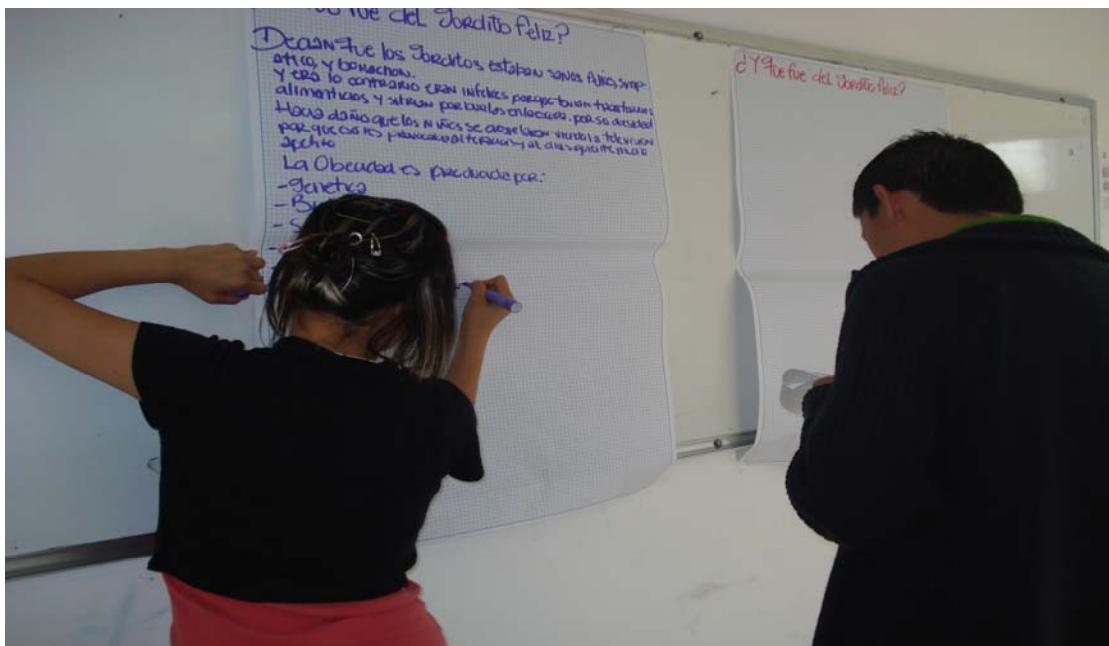
A continuación se muestran imágenes con los resultados de las actividades:

Imagen 1



Algunas respuestas que dieron los alumnos a las preguntas al texto de divulgación científica que se discutió en debate-colquio.

Imagen 2



Anotan en la hoja de rota folio los factores que determinan la obesidad en la niñez y la adolescencia como un problema de salud pública.

Los problemas de los alumnos de la preparatoria son semejantes a los reportados en las ideas previas de la literatura científica.

Por lo tanto; al plantear una problemática de contexto de la vida cotidiana se pudo determinar que las interpretaciones de los alumnos surgen del sentido común, toman en consideración lo cercano para elaborar sus explicaciones a sus modelos y muchas veces esta situación les causa conflicto; pues tienen problemas para explicar los fenómenos de la naturaleza y como resultado sus explicaciones guardan semejanza con los retomados en clase.

En la segunda sesión

Reflexionaron sobre su imagen corporal y la importancia de cuidar su cuerpo analizando los estereotipos socialmente promovidos y los desordenes alimenticios más recurrentes en los jóvenes. Así, como las enfermedades causadas. Con la discusión que se dio en los equipos de trabajo los alumnos representaron sus resultados en un collage que a continuación se muestra en la imagen 3, 4, 5, 6:

Imagen 3



Collage donde los alumnos representan la temática de la alimentación, nutrición y desnutrición en México.

Imagen 6



Collage donde los alumnos representan la problemática de la obesidad.

Durante la discusión sobre la importancia de la imagen corporal que tiene el adolescente de sí mismo es crucial de este modo que se logro recuperar lo siguiente:

Los adolescentes no experimentan los cambios al mismo ritmo y esto les proporciona más de un quebradero de cabeza. Uno de los temas que más les preocupa es el peso, ya que las niñas suelen querer perder peso llegando a veces a desarrollar trastornos como la anorexia o bulimia, mientras que los chicos, quieren ser más altos a estas edades, quieren aumentarlo, pudiendo manifestar vigorexia o consumir alimentos proteínicos y suplementos deportivos en exceso.

Otro aspecto muy importante para el adolescente es la opinión que tienen los demás de él, cómo lo ven y qué piensan de él. De hecho, tienden a sentirse el centro de las miradas de todos. La imagen que los adolescentes tienen de sí mismos es especialmente influenciable a esta edad, por ello, disponer de un buen nivel autoestima será clave para que las dudas, opiniones de sus iguales y los medios de comunicación no interfieran de forma negativa en su desarrollo.

Los alumnos señalaron que los padres deben prestar atención a los siguientes aspectos con el fin de ayudar a los hijos en este proceso:

- proporcionar frecuentes expresiones de afecto, aunque no excesivas;
- mostrar interés por los problemas del hijo, pero no atosigarlo con preguntas;
- procurar mantener la armonía en el hogar;
- realizar actividades culturales o de ocio en las que puedan participar todos los miembros de la familia;
- prestar ayuda a los hijos cuando éstos la solicitan;
- establecer reglas claras y justas;
- respetar las reglas tanto como se espera que sus hijos hagan; y
- otorgar libertad a los jóvenes para que se expresen, eso sí, dentro de límites muy claros.

Al término de este informe podemos concluir que el estudio de la etapa del adolescente no es un tema menor, lo que hace que sea fundamental, que nosotros como estudiantes del Área de la salud, podamos interiorizarnos en este tema para así promocionar, promover la educación de la salud.

Esto lo podemos llevar a cabo con los conocimientos adquiridos, dando énfasis a todo lo que abarca este periodo, educando a los padres y familia acerca de los cuidados que se deben tener durante la adolescencia, siendo de más importancia el apoyo emocional que deben los padres brindarles a estos adolescentes ya que cursan un periodo psicológico de depresión debido a los cambios fisiológicos ocurridos en la pubertad, y a la vez de comprensión ya que los adolescentes se encuentran en busca de su identidad y toman roles en el nuevo mundo social, ya que es una etapa de transición de niño ha adulto.

Los alumnos mencionaron que tener una buena imagen corporal de uno mismo es tan importante para la salud como llevar un estilo de vida sano, por ende, debemos reconocer la importancia de cuidar este aspecto y no distorsionar la imagen que tenemos de nosotros mismos. Sobre todo entre los adolescentes, que se encuentran en etapa de crecimiento y están dejando atrás la infancia para enfrentarse a un nuevo cuerpo, es importante cuidar la imagen corporal, ya que una imagen corporal distorsionada puede afectar la autoestima de la persona, causar depresión y ser el origen de muchos trastornos de la conducta alimentaria.

Por otro lado; la apariencia física es una carta de presentación y de aceptación muy importante; la mujer delgada es más fácilmente aceptada por la sociedad. La publicidad de mujeres modelo delgadas exitosas, ejerce una importante coacción sobre las mujeres en particular, y así, la mayor parte de las jóvenes y adolescentes se encuentran ancladas en distintas dietas y conductas alimentarias restrictivas, con el deseo de alcanzar este modelo social que se impone o la preocupación excesiva por el peso está asociada a distorsiones de la imagen corporal, y, en consecuencia, a trastornos en la conducta alimentaria. Es por ello, que el objetivo fundamental de la problemática que se abordó con esta actividad en la propuesta; se trata de diseñar estrategias de prevención primaria de los desordenes alimentarios, a fin de desarrollar recursos positivos que promuevan la propia aceptación y el bienestar integral.

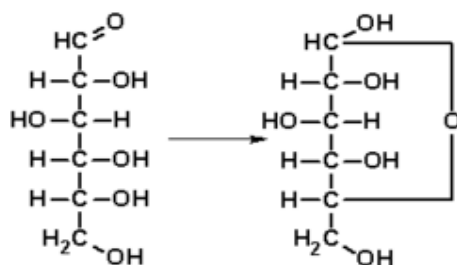
En la tercera sesión

Los alumnos construyeron, analizaron y reflexionaron sobre el modelo de los carbohidratos en específicos de la molécula de la glucosa para establecer la relación con las otras biomoléculas.

A continuación se muestran algunos modelos que construyeron los alumnos a partir de las características químicas de la glucosa, ($C_6 H_{12} O_6$) como fuente de energía principal que determinan la estructura y la forma, y que les confieren sus funciones específicas a las biomoléculas son:

- El tipo de los átomos que las componen.

- El número de átomos que las conforman.
- La ubicación específica de cada átomo en el interior de las biomoléculas.
- El tipo y la forma de los enlaces químicos con que se conectan unos átomos con otros adentro de la biomolécula de la glucosa.



Fórmulas desarrolladas de la D-glucosa y el D-glucopiranosido. Fuente: Química orgánica. Stephen J Weininger, Frank R. Stermitz. Editorial Reverté, 1988.

En las fotos 7, 8, 9, 10 y 11 que se muestran a continuación los alumnos están construyendo su modelo de la glucosa y la fructuosa con bolitas de unicel, palos de madera, pegamento, plastilina y pintura de colores para representar a cada átomo que conforma la molécula del carbohidrato.

Imagen 7



El alumno está representando la unión de los átomos de la molécula de la glucosa con palillos de madera.

Imagen 8



Los alumnos construyen el modelo de la glucosa.

Imagen 9



La alumna anota el símbolo de los átomos que conforman la molécula de la glucosa.

Imagen 10



Equipo de trabajo se organiza para construir su modelo de glucosa.

Imagen 11



El equipo de trabajo elabora su modelo de la molécula de glucosa.

En la cuarta sesión

Con el modelo que construyeron en la sesión anterior los alumnos identificaron los grupos funcionales que conforman a los carbohidratos coincidiendo algunos de ellos en que están formados por:

- Grupos aldehídos y cetonas como sustancias esenciales para la vida.
- La cantidad de átomos de carbono presentes en esas moléculas,
- Otro tipo de elementos se encuentran en ellas y su complejidad,
- Los hidrocarburos que son los compuestos del carbono más simples,
- Compuestos más complejos en su estructura química orgánica,
- La disposición tridimensional de los átomos, y
- Variación de las propiedades del compuesto al modificar la posición de los átomos.
- La clasificación de la estructura química de los carbohidratos en mono, di y polisacáridos con respecto a su estructura química.

En la quinta sesión

Al establecer los alumnos qué grupos funcionales conforman a los carbohidratos y que el carbono es el principal elemento que se encuentra en la estructura química de los compuestos orgánicos indispensables para la vida considerando que son un grupo fundamental de la dieta humana, ya que proporcionan la energía que el cuerpo necesita. Posteriormente, los alumnos realizarán una plenaria en grupo para discutir la importancia de una dieta equilibrada para mantener la salud del cuerpo y lo que ocasiona una dieta con una cantidad exagerada o insuficiente de alimentos del grupo de los carbohidratos. Destacando que las cantidades necesarias de nutrimentos, dependen en buena medida de la edad y el tipo de actividades que realiza cada individuo.

Los resultados consensuados que se muestran a continuación por el grupo se anotarán en una hoja de rota folio para clarificar dudas al respecto.

Basados en el conocimiento de los contenidos de nutrientes de los alimentos, para la integración de una alimentación balanceada se deben considerar los siguientes principios:

La alimentación debe ser suficiente en cantidad de alimentos para cubrir las necesidades energéticas y nutricionales del organismo y cubrir todos sus requerimientos según edad, sexo, talla, peso, actividad física. Debe ser completa; es decir, debe contener todos los nutrientes para ofrecer al ser humano todas las sustancias que integran sus tejidos: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, minerales y agua. Los alimentos deben guardar una proporción apropiada entre si; es decir, que deben aportar las cantidades de nutrientes necesarios para el adecuado funcionamiento del organismo. Los alimentos deben ser adecuados a las condiciones fisiológicas de cada individuo, según su edad y la actividad física que realiza.

Por otro lado; el alimento debe estar higiénicamente preparado y libre de contaminantes químicos, bacteriológicos y físicos. Se debe procurar que la dieta sea atractiva y variada; que estimule los sentidos y que evite la monotonía y la apatía incluyendo diferentes alimentos en cada comida.

Algunos alumnos comentaron que para que una alimentación sea sana debe tener estas características:

- Incluir diariamente alimentos de cada grupo en cada tiempo de comida.
- Variar en cada comida los alimentos que provienen de un mismo grupo.
- Practicar medidas de higiene general en la preparación y en el consumo de los alimentos.

Los alimentos son necesarios para el crecimiento y desarrollo, la actividad física, la buena salud y la conservación de la vida. Si un individuo crece bien es porque probablemente está sano y bien nutrido. Si no crece bien,

probablemente padece de alguna enfermedad o su alimentación no es adecuada.

La alimentación del adolescente debe cumplir con las siguientes características:

- Ser suficiente, variada y equilibrada con el objeto de cubrir sus necesidades energéticas y de nutrientes.
- Mantener 4 comidas diarias (desayuno, almuerzo (escuela), comida y cena) de ser posible.
- No dejar de tomar el desayuno, pues es la primera alimentación después de un ayuno prolongado, y es recomendable que esté compuesto por cereales, leche, frijoles y alguna fruta.
- La cena debe incluir leche sola, mezcladas con frutas, frutas solas y en refrescos, pan en todas sus variedades.
- Es aconsejable restringir la ingesta de jugos azucarados y bebidas de botella y en lo posible cambiarlos por jugos de fruta natural.
- Es importante agregar mínimo una ración más de cada uno de los grupos de alimentos.

Para evitar incrementos exagerados de peso en la adolescencia:

- Reducir el consumo excesivo de grasa, esto además evitará problemas cardiovasculares cuando sea adulto.
- Limitar el consumo de azúcares y aumentar la ingesta de carbohidratos, como cereales integrales, verduras y frutas principales que aportan fibra.

En la sexta sesión

Actividad experimental la presencia de carbohidratos en distintos alimentos naturales, comparando productos naturales con industrializados.

La sesión se inicia con una serie de preguntas problematizadoras y disparadoras que motiven a los estudiantes a encontrar las respuestas, y se interesen en la actividad experimental.

¿Por qué el Gatorade es una bebida energizante?

¿Cuando una persona se somete a una dieta para bajar de peso, normalmente reduce el consumo de carbohidratos. ¿Sabes por qué?

¿Sabes qué contienen las bebidas energizantes que venden en el mercado?

¿Qué función tiene la fibra en nuestro organismo?

¿Por qué los árboles se mantienen en pie?

Mismas que servirán también para reflexionar sobre la importancia de los compuestos orgánicos en los alimentos.

Al detectar la presencia de azúcares simples en los alimentos líquidos que se solicitaron utilizando el reactivo de Fehling A y el reactivo Fehling B para su identificación los alumnos encontraron los siguientes resultados que se evidencian en las imágenes 12 y 13 que se muestran a continuación:

Imagen 12



Se muestran los tubos de ensaye con los líquidos empleados para la determinación de los azúcares simples.

Imagen 13



Se muestran los tubos de ensaye con los resultados de la determinación de los azúcares simples en los líquidos.

En las imágenes 12 y 13 se evidencian los resultados de los tubos de ensaye donde se muestran los cambios de color presentes en la muestras de los líquidos que se emplearon. Comparando con el primer tubo, que es la muestra patrón. El color naranja ladrillo indica la presencia de azúcares simples.

Para la detección de azúcares complejos se obtuvieron los siguientes resultados:

- Al agregar las gotas de lugol. Se observó el cambio de color obtenido en la muestra patrón y en las rebanadas de diversos productos como: manzana, zanahoria, papa, plátano, galletas y tortilla entre otros comparándose con las muestras que contenía almidón como muestra patrón.

El registro de observaciones se colocarán en la tabla los alimentos sólidos en los que se detectó la presencia de almidón, anotando: los siguientes símbolos para los resultados con el (+), En los que sí hay cambio de color.

(+,+), Donde consideraron que hay un color muy intenso. (-), En los que no hay cambio de color.

Las imágenes 14 y 15 muestran los resultados de la práctica experimental:

Imagen 14



Los alumnos colocan en la caja de petri los alimentos utilizados para la determinación de carbohidratos.

Imagen 15



Determinación de azúcares complejos en alimentos

En la séptima sesión

Los alumnos determinaron la presencia de proteínas, carbohidratos y lípidos en productos naturales a partir de conocer técnicas sencillas para cualificar la identificación de sustancias esenciales para la vida considerados de importancia por los compuestos orgánicos que los conforman los alimentos.

Se encontraron los siguientes hallazgos en la determinación: en la papa rayada al agregarle lugol se formaron conglomerados de color azul intenso, dados por la presencia de almidón.

Al cuestionarlos sobre que son las biomoléculas contestaron que son:

1.- ¿Qué es una biomoléculas, o un carbohidrato?

Para los alumnos las biomoléculas tienen una estructura química a base de carbono. Están constituidas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, y con frecuencia están también presentes nitrógeno, fósforo y azufre; otros elementos son a veces incorporados pero en mucha menor proporción.

Los carbohidratos son la fuente de energía primaria que utilizan los seres vivos para realizar sus funciones vitales; la glucosa es la sustancia principal de las rutas metabólicas productoras de energía y muchos organismos, especialmente los vegetales (algas, plantas) almacenan sus reservas en forma de almidón.

2.- ¿Tienen carbohidratos los Hot cakes con miel o tocino que desayunas por la mañana?

Comentaron que contenían una gran cantidad de carbohidratos y colesterol es una grasa que se encuentra en forma natural. Para el ser humano es necesaria una dieta rica en azúcares simples (azúcar, miel, dulces, refrescos, etc.) y que los embutidos, las carnes frías, carne y aves tienen cantidades poco menores... donas, pasteles, pays, pan dulce, hot cake, waffles, tortilla contienen un gran porcentaje de harinas.

3.- ¿Qué características químicas tiene el almidón y qué alimentos lo contienen?

El almidón es una reserva alimenticia predominante en las plantas, proporciona calorías consumidas por los humanos. Los almidones constituyen la mayor parte de los carbohidratos de la dieta habitual. Del mismo modo, la cantidad de almidón utilizado en la preparación de productos alimenticios, sin contar el que se encuentra presente en las harinas usadas para hacer pan y otros productos de panadería. Los almidones comerciales se obtienen de las semillas de cereales, particularmente de maíz, trigo, varios tipos de arroz, de algunas raíces y tubérculos, particularmente de patata.

En las imágenes 16 y 17 se muestran los resultados obtenidos en la práctica experimental:

Imagen 16



Determinación de proteínas, carbohidratos y lípidos en los productos alimenticios.

Imagen 17



El alumno muestra los resultados de la determinación de carbohidratos en líquidos.

En la octava sesión

Los alumnos el listado de los alimentos ingeridos durante los tres días (actividad solicitada al inicio de la estrategia didáctica) y, con base en lo aprendido:

Les permitió elaborar una dieta equilibrada para tres días aplicando lo aprendido; apoyados en las listas que presentan los alimentos que consumimos a diario.

Encontramos lo siguiente:

El 40% de los alumnos comen solo cuando tienen hambre o cuando su cuerpo se los pide es la razón que discuten en la plenaria del grupo por otro lado el 40% tienen una dieta basada en comida rápida considerando las sopas, pizzas y hamburguesas en particular y solo el 20% demostraron una alimentación balanceada basada principalmente en verduras y carnes.

Al comparar el nivel de conocimientos antes y después de la intervención se evidenció una mejoría significativa en cuanto a los hábitos alimenticios, es decir, pasaron de elegir alimentos chatarras (calorías vacías: chucherías, golosinas, dulces, pizzas, frituras, entre otros) a los alimentos que contienen todos los nutrientes que el cuerpo necesita.

Nuestros hallazgos coinciden con los de Mussgay Brigitte, quien pone en evidencia los efectos positivos de intervenciones educativas para favorecer el desarrollo de hábitos alimentarios mediante actividades que estructuran interacciones sociales de cooperación en el contexto de grupos de iguales.

A través de estos temas los adolescentes aprendieron que una dieta óptima requiere del ingreso, en desayuno, almuerzo, comida y cena, de raciones abundantes de frutas, vegetales, agua abundante y sobre todo no saltar ninguna comida para garantizar nuestra salud.

Los alumnos comentaron que se le confiere gran importancia a los hábitos personales adecuados como: comer despacio y tranquilo, solo comer cuando se tenga hambre, no comer viendo televisión, leyendo o estudiando y no ingerir muchos alimentos de alta densidad energética como pizzas, frituras, pasteles y otros, hallazgos que coinciden con los nuestros. Algunos recomendaron que comer en familia ser un aspecto importante en la alimentación, no solo porque sea más sana y con menos peligros de contaminación, sino también por la importancia que tiene en la comunicación social y en la demostración de conductas alimentarias saludables, lo cual concuerda con lo encontrado en la literatura consultada.

Se logró modificar positivamente el nivel de conocimientos sobre los hábitos alimentarios en adolescentes del grupo.

En la novena sesión

Los alumnos vieron la película titulada Súper Engórdame “Eres lo que comes”. Donde anotaron su reflexión sobre sus hábitos alimenticios, alimentación,

nutrición y características nutricionales de los alimentos contextualizando el documental.

El 20% de los alumnos del grupo solo narraron la película y realizaron un recuento de los acontecimientos más sobresalientes paso a paso; dando por hecho que al parecer no comprendieron las indicaciones al inicio de la sesión; con esto decimos que no se lograron los objetivos.

Por otro lado; el 80% de los alumnos evidenciaron los siguientes resultados:

La alimentación proporciona los nutrientes necesarios para el crecimiento físico y constituye un factor ambiental de primera importancia al crear unos hábitos alimentarios, los cuales a su vez, son inseparables del desarrollo psicosocial. Un ambiente desfavorable, al igual que una alimentación inadecuada pueden impedir que un individuo colme su potencial energético, lo cual no sólo incide negativamente sobre su estatura y fuerza física, sino también sobre la capacidad del rendimiento escolar, sobre el desarrollo intelectual y más tarde en los niveles de productividad del trabajo.

El cambiar de hábitos puede ser difícil en un primer momento, pero luego notarás que una vez establecidos los nuevos hábitos se sentirán más tranquilos, ya que el miedo a subir nuevamente de peso desaparecerá. De esta forma evitan que su organismo se desestabilice subiendo y bajando de peso en forma reiterada, ocasionándoles problemas de salud. Es vital que los adolescentes tengan una adecuada nutrición y una dieta sana para que su potencial de desarrollo sea óptimo. Durante la adolescencia, los hábitos alimenticios y el ejercicio pueden marcar la diferencia entre una vida sana y el riesgo de sufrir enfermedades en años posteriores. En las distintas etapas de la vida, se necesitan nutrientes diferentes como las proteínas, los carbohidratos, los lípidos, las vitaminas, las sales minerales, el agua.

Los hábitos alimenticios, que influyen en las preferencias de alimentos, el consumo de energía y la ingesta de nutrientes, se desarrollan normalmente durante la infancia, y en particular durante la adolescencia. Las necesidades nutricionales de los jóvenes se ven influidas por la aceleración del crecimiento que se da en la pubertad. Los nutrientes que necesitan los adolescentes

dependen en gran medida de cada persona y la ingesta de alimentos puede variar enormemente de un día a otro, de forma que pueden consumir insuficientemente o en exceso un día, y compensarlo al día siguiente. El entorno familiar y escolar tiene una gran importancia a la hora de determinar la actitud del adolescente hacia determinados alimentos y el consumo de los mismos. En esta época de la vida, existe el riesgo de que se sufran deficiencias de algunos nutrientes, como el hierro y el calcio. Los adolescentes, además de estar expuestos a modas alimenticias pasajeras y a las tendencias a adelgazar, suelen saltarse comidas y desarrollar hábitos alimenticios irregulares. Una de las comidas que se saltan más frecuentemente es el desayuno. Se dice que el desayuno tiene una importancia vital para proporcionar la energía y los nutrientes necesarios después del ayuno nocturno, y que contribuye a una mayor concentración y rendimiento en las actividades escolares.

Los tentempiés entre comidas forman parte de los hábitos alimenticios de los niños y los adolescentes. Los niños pequeños no son capaces de comer grandes cantidades de una sola vez, así que normalmente tienen hambre mucho antes de que llegue la siguiente hora establecida para la comida. Los tentempiés a media mañana y a media tarde pueden ayudar a satisfacer las necesidades energéticas que requieren a lo largo del día.

Los adolescentes, que son activos y crecen rápidamente, tienen importantes necesidades energéticas y nutricionales, pero si se incluyen materias o asignaturas sobre alimentos y nutrición en sus planes de estudios escolares a nivel medio superior, podrán tener los conocimientos suficientes para tomar decisiones fundamentadas sobre los alimentos que toman a las horas de las comidas principales y entre comidas.

No obstante, la tensión y los trastornos emocionales pueden afectar seriamente el equilibrio energético de los adolescentes, provocando un consumo insuficiente o excesivo de alimentos. Las infecciones leves o graves, el nerviosismo, los problemas menstruales, dentales o cutáneos (acné) son factores que pueden provocar una alteración del apetito, y los adolescentes que consumen dietas pobres son los más vulnerables. El estrés emocional va

asociado frecuentemente a manías alimenticias y a la moda de estar delgado, que pueden provocar desórdenes alimenticios como la anorexia nerviosa.

Por otro lado, la prevalencia del exceso de peso y la obesidad en niños y adolescentes se ha convertido hoy en día en uno de los principales problemas nutricionales, ya que es muy probable que continúe afectándoles en la edad adulta. Los adolescentes que están desarrollándose se sienten especialmente preocupados por la imagen de su cuerpo y un exceso de peso puede tener un profundo impacto en su salud emocional y física. Existen varios factores, socioeconómicos, bioquímicos, genéticos y psicológicos que provocan la obesidad, y todos ellos están estrechamente relacionados. Para saber más sobre obesidad y sobrepeso.

La falta de ejercicio tiene una vital importancia en el desarrollo, de la obesidad en la adolescencia. Se ha observado que los jóvenes, en su mayoría no son muy activos, por lo que la inactividad física no sólo tiene una gran importancia en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad, sino que también influye en el desarrollo posterior de enfermedades crónicas como enfermedades cardiacas, algunos tipos de cáncer, diabetes, hipertensión, problemas intestinales y osteoporosis. Además, el ejercicio físico ayuda a mejorar la flexibilidad del cuerpo, el equilibrio, la agilidad y la coordinación, así como a fortalecer los huesos.

Para los adolescentes:

Por qué es importante cambiar de hábitos alimenticios?

- El cambio de hábitos te permite establecer un contacto más saludable con los alimentos.
- Tomas conciencia de que comer es una necesidad de supervivencia, es decir “comer para vivir, no vivir para comer”
- Comienzas a conocer los alimentos, no sólo por su contenido calórico, sino también por la calidad de principios nutritivos que aportan. Por ejemplo al reemplazar harinas blancas por integrales, estás

incorporando principios nutritivos que los alimentos refinados no poseen como vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes.

- El cambio de hábitos te permite establecer un orden en la distribución diaria de alimentos, este orden te permitirá reducir tu ansiedad, ya que no llegarás con tanta hambre a las comidas principales.
- Comprendes que las frutas y verduras son alimentos aliados y que puedes consumirlos entre comidas o en momentos de ansiedad, ya que aportan pocas calorías y brindan fibra y saciedad, además de vitaminas y minerales. En lugar de comer galletas, dulces, frituras, etc., que sólo aportan calorías y además, no te quitan el hambre.

La importancia de tener una buena nutrición y la práctica de hábitos saludables es bueno para:

a) Para el crecimiento, la reparación y el reemplazo de células dañadas (cuando una persona crece, se necesitan alimentos para la formación de nuevas células. Las nuevas células reemplazan a las células que están dañadas o muertas).

b) El suministro de energía (actividad física diaria sólo puede llevarse a cabo si se obtiene la energía suficiente de los alimentos. La energía es necesaria a los órganos y los músculos para funcionar).

c) Para el mantenimiento de buena salud (sales minerales y vitaminas son importantes para mantener la salud de nuestro cuerpo y para prevenir las infecciones).

Para que su dieta baja en carbohidratos sea un éxito, es necesario conocer de los carbohidratos y sus funciones, cómo seleccionar el tipo adecuado y los que hay que evitar. La función principal de los carbohidratos es suministrar energía para el cuerpo. Los carbohidratos son importantes no sólo para las actividades físicas, sino también para el mantenimiento de altos niveles de energía. Los carbohidratos son la mejor opción para alimentar el sistema y la promoción de la salud del corazón.

Hay dos tipos de carbohidratos en una dieta baja en carbohidratos, simples y complejas. Los carbohidratos se encuentran en una amplia variedad de alimentos, incluyendo frutas, verduras, cereales, legumbres, productos lácteos, etc. Independientemente de su procedencia, todos los carbohidratos en una dieta baja en carbohidratos se descomponen a una simple molécula de azúcar llamada glucosa, que es la forma de energía preferida por el cuerpo. Tres tipos de carbohidratos se convierten en glucosa en dietas bajas en carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Los monosacáridos y disacáridos son conocidos como los “simples” carbohidratos, y los polisacáridos son conocidos como los carbohidratos “complejos”.

Después de que estas diferentes formas de carbohidratos se descomponen en glucosa, entra al torrente sanguíneo donde se pondrá a disposición de todas las células del cuerpo. Cuando aumentan los niveles de glucosa, el cuerpo responde a la dieta baja en carbohidratos por la liberación de una hormona llamada insulina en la sangre.

Imagen 18



Se muestra el desarrollo de la última actividad de la propuesta de estrategia didáctica que se aborda en este trabajo.

No podemos pensar que sólo porque le proporcionamos a una docente una teoría científica le hemos proporcionado a la vez los fundamentos para guiar su práctica educativa.

La reflexión de lo teórico es necesaria.

Pearson (1989, 16-21).

Discusión y conclusiones

Discusión: Debilidades, fortalezas y situaciones a mejorar en la estrategia didáctica

La estrategia didáctica es una forma diferente de abordar el tema de carbohidratos en la nutrición en la escuela preparatoria. Lo que el alumno sabe previamente, sus intereses así como algunos fenómenos de su vida cotidiana son aspectos que se toman en cuenta tanto en lo teórico como en lo práctico, esto despierta el interés del alumno hacia el estudio del tema.

Se hace énfasis en el proceso de aprendizaje, utilizando como elementos centrales de la metodología desarrollada: la reflexión, el análisis crítico, el cuestionamiento, la confrontación de ideas, esto origina que el alumno no asuma una actitud pasiva en el aula.

Durante el desarrollo de la estrategia, los estudiantes al participar activamente si son protagonistas de su proceso de aprendizaje.

El aprendizaje reflexivo tiene posibilidad de alcanzar niveles superiores con respecto a los métodos tradicionales, ya que el alumno es el que piensa para dar las respuestas y no el docente.

Al romper con la dinámica de la enseñanza tradicional basada en el discurso del profesor que se llevaba a cabo con el grupo, la estrategia ofrece una alternativa al docente de preparatoria para el mejoramiento de su práctica cotidiana, ya que a los alumnos les despierta un mayor interés su participación constante.

La planeación, diseño y desarrollo de la estrategia didáctica responde de manera más cercana a la concepción de las nuevas teorías de la enseñanza y

el aprendizaje y a las expectativas de cambio que actualmente se plantea la UNAM.

El protagonismo del profesor de química se desplaza. Al comenzar a ser sustituida la actividad reflexiva del docente por la del alumno (protagonista), se favorece la autoestima y la seguridad del estudiante, por lo que éste se vuelve más participativo en clase.

Una de las necesidades y pretensiones primordiales en la adolescencia es hallar un lugar en su grupo de iguales, al incidir en la regulación de su comportamiento y poder explicitar sus ideas, reflexiones y puntos de vista ante su grupo de compañeros, su bienestar emocional se afecta de manera positiva al encontrar apertura, mayor relación y por tanto aceptación de sus ideas por parte de sus compañeros.

El análisis histórico con base a las rupturas epistemológicas acerca de las biomoléculas y los carbohidratos, permitió descubrir cómo estaba transitando el alumno en su proceso de aprendizaje durante la construcción de su modelo y sus explicaciones, permitió a su vez, determinar la fase de construcción del modelo en la que se encontraba.

Es necesario reconsiderar la duración de cada actividad pues en el caso de las prácticas experimentales se necesitó más tiempo y se pidió al profesor de la clase siguiente que cediera sus horas para terminar la actividad. Esto representó un problema, debido a que se destaca la necesidad de un tiempo mayor para el desarrollo de las actividades y considerar la preparación de los alumnos y profesores al confrontar una nueva forma de construir el conocimiento científico escolar.

Lo interesante, es conocer que al realizar los ejercicios de reflexión se llevaban mucho tiempo pues los alumnos no están acostumbrados a trabajar en equipo.

Desde el punto de vista cualitativo, esta propuesta didáctica llevó a los estudiantes a acercarse a la química desde un evento cotidiano como lo es el tema abordado.

Por la forma en que se planearon las actividades se fomentó el trabajo cooperativo, la autonomía y la participación activa de los estudiantes. Esto los motivó y los llevo a realizar las actividades con entusiasmo y mucho interés, el se reflejó en las plenarias organizadas de forma grupal destinadas a expresar sus dudas, sus hipótesis y sus conclusiones.

La cantidad de estudiantes con la que se desarrolló la propuesta didáctica es una dificultad que refleja las condiciones normales de trabajo en la preparatoria donde se aplico la propuesta de estrategia. El número de estudiantes que cada profesor debe atender es sin duda una debilidad de nuestro sistema educativo, que entorpece la aplicación de nuevas técnicas didácticas de enseñanza basadas en el constructivismo; sin embargo, con este trabajo mostramos que a pesar de estas dificultades es posible trabajar bajo esta perspectiva con los alumnos, obteniéndose buenos resultados. Por lo anterior, es posible sugerir que hace falta generar más y mejores estrategias para abordar otros temas con enfoque constructivista. Ese es el reto al que nos sumamos como docentes de una disciplina como la química, tan fascinante como complicada.

Conclusiones

Así, como ocurre en la historia de la ciencia, que se realizaron y se siguen realizando grandes esfuerzos por entender y explicar de la mejor manera los fenómenos que ocurren en nuestro entorno, y que han dado como resultado diferentes construcciones de modelos que cada vez explican mejor los fenómenos en cuestión, así, también parece haber sucedido en las ocho sesiones de esta estrategia didáctica.

Los resultados sugieren que no precisamente se ha llegado a una transformación total de las ideas previas en un 100% (llegar a la construcción del modelo de biomoléculas planteado en el curriculum) o en la totalidad de los alumnos “que eso sería lo ideal” pero sí se logró un cambio en la mayoría de los alumnos, a pesar de que ya habían abordado el tema en sus clases con su profesora titular de asignatura y contamos que ya tienen un antecedente de secundaria.

Con la planeación, diseño, desarrollo y evaluación de este tipo de estrategias didácticas es posible favorecer las reflexiones en torno a las concepciones primeras que tenemos sobre el mundo, que son nuestras ideas previas, para aceptar que son susceptibles de ser transformadas o cambiadas. De ahí, que los profesores diseñan estrategias de enseñanza para provocar el conflicto cognitivo. Sin embargo, la experiencia en el aula muestra que los resultados no siempre conducen al cambio conceptual, pero sí a la construcción de nuevos modelos más cercanos a los de la ciencia.

Tomarlas como referente y considerar las características que tienen, así como los requerimientos para poder alcanzar la construcción de un modelo, permite el diseño de estrategias para abordar de forma diferente la enseñanza de la Química Orgánica en el aula de preparatoria.

El modelo propuesto permite la aceptación de la coexistencia de distintas interpretaciones de los estudiantes del grupo, acerca de los carbohidratos en la nutrición, explicitarlas y analizarlas de forma continua, favorece que los alumnos tomen conciencia de ellas y puedan concebirlas como el resultado de sus interpretaciones y no como un saber que fue transmitido por el docente.

La educación nutricional ejerce una gran influencia en los individuos, no solo socialmente, sino en el ámbito familiar y escolar, por lo que el estudio de las ideas previas en los estudiantes en este tema es de enorme importancia, de tal manera que ellos estén conscientes de la relevancia del estudio de las mismas para que reflexionen y estén dispuestos a lograr el “cambio conceptual” y así ejercer su criterio de manera consciente y bien informados acerca de lo que está bien o mal en cuanto a su estado de salud se refiera.

Impartir clases de nutrición podría ayudar a los jóvenes a comer bien, sobre todo, cuando uno como profesor, se da cuenta que éstos adolescentes comen inadecuadamente, tienen poca información nutricional y la que tienen muchas veces no es la correcta. Es por esto, que se considera que es importante que en las aulas se enseñe nutrición, pero que esta enseñanza no solo quede a nivel informativo, sino que los jóvenes puedan aplicarla a ellos mismos y que les sirva para toda la vida, que adquieran una capacidad crítica para elegir

una alimentación saludable en un mundo que cambia rápidamente y en el cual se observa una gran diversidad de alimentos procesados y una pérdida de los estilos de alimentación familiar.

Los niños y los jóvenes, constituyen uno de los grupos prioritarios que deben recibir una educación en nutrición; es importante que esta formación se imparta en forma efectiva debido a que:

- Una nutrición apropiada es fundamental para el desarrollo físico y mental de niños y adolescentes.
- Los alumnos son consumidores actuales y futuros que necesitan información y educación específica para adquirir patrones alimentarios saludables y perdurables.
- Como futuros padres los alumnos jugarán un papel importante en el desarrollo de sus hijos. (FAO, 2008).

Se considera importante incluir en el tema de la nutrición la relación de las biomoléculas con los carbohidratos, ya que éstos, se encuentran en los diferentes grupos de alimentos, nos sirve para identificar y seleccionar aquellos que se deben consumir en mayor proporción o cantidad los que pueden consumirse en cantidad moderada y los que están restringido o deben consumirse esporádicamente. De esta manera, los alumnos podrán aprender y analizar si él está consumiendo una alimentación saludable y reflexione sobre la misma.

Esta flexibilidad en la manera de concebirlas favorece el hecho de que los alumnos conciban al conocimiento científico en un proceso de cambio constante.

El hecho de que no todos los alumnos alcanzarán a construir el modelo científico escolar acerca de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos no significa que se haya fracasado, o que no se pudieran lograr los propósitos de la estrategia o bien que los estudiantes no lograrán conocimiento alguno, ya que al ser congruente con el mismo enfoque que fundamenta esta tesis, se puede decir que si es posible promover la construcción de modelos intermedios

que logran relacionar a las demás biomoléculas con distintos grados de complejidad en la nutrición humana, otro punto importante a considerar es que no podemos pensar que sólo porque le proporcionamos a un docente una teoría científica le hemos proporcionado a la vez los fundamentos para guiar su práctica educativa. La reflexión de lo teórico es necesaria (Pearson, 1989).

En ese sentido no hay “error o fracaso”, sino la construcción de una forma distinta de concebir a las biomoléculas, mismas que pueden estar más o menos alejadas de la ciencia, pero que en todo caso proporcionaron a los alumnos nuevas interpretaciones y otro saber durante su construcción. Estas interpretaciones fueron construidas de forma individual y social, por lo que el enriquecimiento del saber del alumno, durante la construcción de ideas, se vuelve en sí mismo un abanico de posibilidades de relación con el mundo.

Durante el diseño y planeación de este instrumento he podido reafirmar la idea de que no basta que cómo docentes nos paremos frente a un grupo a recitar de memoria el conocimiento científico, como tampoco es suficiente con pretender que el alumnado escuche sentado y pasivo ese saber para, posteriormente, solicitar que lo repita literalmente, sino que se hace necesario que, a través de un trabajo en conjunto de reflexión y análisis, maestro y alumno nos podamos incorporar a la tarea en común, que es la participación en el diálogo de lo que a veces aparenta sólo incoherencia, para conferir forma, continuidad y estructura a la manera de interpretar la realidad, es decir, aproximarnos de una manera distinta a la explicación del espectáculo del mundo al construir y compartir el resultado de nuestro pensamiento en el aula.

También me encontré que al aplicar la estrategia, es que los alumnos ya están condicionados al participar en las actividades propuestas, ellos esperan siempre un incentivo o motivación para realizar o no las actividades, si no lo reciben no participan. Por ello es necesario recalcar a nuestros alumnos que sus intervenciones son todas interesantes e importantes, y de nuestra parte no debemos clasificarlas como “correctas o incorrectas” sino como referentes de aprendizaje en crecimiento o en construcción, por lo que también es necesario fomentar el trabajo colaborativo, ya que muchos de los alumnos preferían trabajar solos.

El uso del enfoque constructivista es un factor importante para propiciar el logro de los aprendizajes de los alumnos, ya que como se pudo observa en las actividades, las ideas de los alumnos fueron transformándose gradualmente. En la fase de inicio se muestran las ideas de los alumnos, es decir, las explicaciones que ellos dan para comprender el problema que se les plantea. En la fase de desarrollo, las actividades fueron encaminadas a actividades experimentales donde pudieran ir transformando esas ideas iniciales. Finalmente, en la fase de cierre también se considera una actividad experimental, donde se pretendió corroborar que esas ideas fueran lo más cercanas a lo que se esperaba y que se menciona en el capítulo de marco contextual.

Las estrategias de intervención didáctica para enseñar química se pueden elaborar con base en el análisis crítico del entramado de relaciones sociales y culturales, sucedidos a lo largo del tiempo respecto a los carbohidratos, y con la consideración de que no es posible separar los aspectos humanos y los aspectos científicos, dado que el ser humano crea explicaciones de lo que le rodea en su medio y actúa en relación con los objetos y sujetos que están en su entorno, a la luz de sus propias interpretaciones y significados. Al respecto Sanmartí, (2007, p 105) escribe:

“Aprender ciencias comporta aprender a mirar y ver las experiencias desde puntos desde distintos a pensar sobre ellos desde concepciones que a menudo son diferentes de las intuitivas. Este mirar y pensar nuevo se genera al hablar, aunque sea hablar con uno mismo, y se concreta en el uso de un vocabulario y de unas expresiones específicas. En el proceso de intentar comunicar coherentemente unas ideas, éstas se reformulan y se priorizan unos datos sobre otros”.

Al propiciar el diálogo entre los estudiantes cuando se contestaron las preguntas por equipo y posteriormente en la discusión grupal, se fomenta entre los jóvenes la necesidad de construir las ideas para poder comunicarlas, para lo cual tienen que entender la información que se presenta en forma gráfica o

en tablas y usar el vocabulario adecuado para expresar lo que reconocen como ideas validas. Aquí es donde radica la importancia, como lo expresa la autora, de comunicarse verbalmente.

Durante el trabajo práctico los estudiantes construyeron un modelo haciendo uso de esferas de unicel o plastilina, pintura de colores para identificar los átomos de la molécula y los enlaces de unión entre ellos representados con palillos de madera. Para las moléculas de glucosa y fructosa consideradas las más importantes de los carbohidratos. Esto generó entre los estudiantes las siguientes preguntas:

1. ¿Qué moléculas están presentes en los alimentos?
2. El carbono es el elemento fundamental en los alimentos. ¿Por qué esté y no otro elemento?
3. ¿A qué se debe la variación de las propiedades del compuesto al modificar la posición de los átomos?

Estas interrogantes fueron discutidas en la plenaria que se desarrollo al final del trabajo práctico. En la misma los estudiantes dieron respuesta a la primera pregunta y sólo expresaron sus hipótesis respecto a las dos últimas. Posteriormente, los alumnos consultaron las fuentes bibliográficas para comprobar sus hipótesis. En relación a ello, De Jong (1998) comenta que los estudiantes construyen sus conocimientos de forma activa, partiendo de las experiencias reales en conexión con sus conocimientos anteriores. Para los jóvenes, la experiencia real fue la construcción del modelo de los carbohidratos y la obtención de resultados. Los alumnos apelaron a sus conocimientos anteriores para tratar de explicar lo observado. Es importante destacar que el grado de motivación demostrado en el alumnado provocó en ellos la inquietud y la curiosidad de profundizar más sobre el tema.

La solución de un problema a través de una pregunta guía demandó a los estudiantes: realizar una búsqueda bibliográfica, que propusieran una hipótesis y desarrollarán la metodología en el laboratorio para dar respuesta a la interrogante.

Los resultados obtenidos en esta exploración sugieren que este trabajo práctico:

1. Fomenta el trabajo en equipo;
2. Permite el desarrollo del dialogo, la argumentación, la tolerancia y la toma de decisiones,
3. Desarrollo en el estudiante la capacidad de análisis para resolver un problema ,
4. Logra que los estudiantes abandonen su papel pasivo dentro del aula;
5. Reafirma el papel del profesor como un guía para el alumno.

Cabe aclarar que hemos elegido una estrategia didáctica para iniciar la enseñanza de las biomoléculas con énfasis en los carbohidratos con un enfoque químico en la nutrición a nivel medio superior, esto no implica que sea la mejor forma de enseñar ya que no existe la “mejor” manera; sin embargo, al planear la estrategia didáctica se consideraron los elementos que mencionamos en los capítulos anteriores para su construcción. Por lo anterior, la presente propuesta es una invitación para que los profesores realicen estas actividades con sus alumnos y puedan ofrecer una forma distinta de ver el aprendizaje de la química.

Los resultados obtenidos están enfocados a la parte cuantitativa y podemos decir que el aprendizaje de los estudiantes mejoró en los aspectos mencionados anteriormente. También, esta propuesta didáctica ayudó a desarrollar varios de los aspectos contemplados en la alfabetización científica.

Uno de los aspectos es el desarrollo de destrezas experimentales y la resolución de problemas; la forma semiabierta en que se diseñó las actividades prácticas contribuyó a que los estudiantes se enfrentarán a dar respuesta a las preguntas guía del experimento y para ello tuvieron que comprender, pensar, investigar y poner en práctica sus ideas, es decir, se promovió el acercamiento a la química desde la perspectiva de los científicos en donde no hay recetas que seguir sino más bien hay que indagar y

experimentar. Para lograr este tipo de trabajo se partió de un tema considerado en el curriculum, con el cual se motivó el interés de los alumnos en todos los momentos de las actividades. Esto finalmente, los llevó a desarrollar con entusiasmo su trabajo de aprendizaje. Promoviéndose también el desarrollo de actitudes y valores en los estudiantes al guiarlos hacia una reflexión de cómo benefician o perjudican sus acciones a la nutrición que llevan a cabo en su cuerpo. Todo esto finalmente los llevará a tomar mejores decisiones sobre sus hábitos alimenticios.

A partir del diseño de esta clase de estrategias para la enseñanza de la química orgánica en preparatoria, se genera un contexto donde el docente y su alumnado pueden analizar de manera reflexiva, acerca de las repercusiones en torno a la posibilidad de considerar una interpretación con más valor que otra, al confrontar entre sí las ideas y concepciones de sus pares, y generar debates acerca de que se pueda concebir o no la existencia de una sola manera de explicación de la realidad abstracta, y que en un momento dado se valoren o se devalúen las demás formas de interpretación.

El sugerir a otros profesores que adopten esta propuesta de estrategia didáctica no quiere decir que se resolverán los problemas de aprendizaje de los alumnos, por lo que no se deben esperar resultados espectaculares. El poner en práctica este enfoque es necesario la constancia de parte del profesor y de los alumnos a lo propuesto, adoptando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje porque, en lo personal, aprendí a dar clase de una manera y este trabajo me ha permitido renovar mi forma de enseñar los contenidos tanto en el discurso como en la práctica.

Analizar y comprender el proceso de construcción de modelos científicos a través del tiempo es un camino más, pero fructífero, para generar materiales útiles y plausibles para tratar de develar y entender los significados construidos por las personas en su intento por comprender el entorno y, a su vez, comprenderse.

En cuanto a la propuesta de implicar las teorías científicas en el tratamiento de las ciencias naturales pienso que, involucrar este enfoque en una estrategia

didáctica, favorece formar a los estudiantes bajo una visión humanista, que obliga a los docentes a tratar de forma diferente el conocimiento científico en el aula, es decir, a construirlo a través de la crítica y la reflexión y a romper con el tipo tradicional de aprendizaje que implica concebir el saber de la ciencia como algo concluido y absoluto y, ante el cual se solicita habitualmente al alumno el respetuoso tributo de aceptarlo sin reparos ni objeciones.

La aceptación de las ideas de los demás, así como el respeto al escucharlas durante su confrontación, permite que aspectos como son los valores y las actitudes se dinamicen de manera adecuada y sean orientados al desarrollo propositivo de los estudiantes de este grado.

Ahora bien, en virtud de que la multiplicidad de visiones sobre un mismo objeto de estudio puede dar paso a la creatividad, a la imaginación en el aula de ciencias y a una comprensión e interpretación diferente de la realidad, el maestro y el alumno pueden desarrollar, como consecuencia, una interacción e interactividad plena y pro-activa con todo aquello que les rodea en el mundo, que forma parte de ellos mismos y que encuentra su explicación en el campo de la Ciencias Naturales.

Con base en este tipo de estrategias es posible que el docente tome conciencia de que todos los actos que constituyen la obra de la humanidad y su manifestación en el arte, la política, la ciencia o la religión, poseen cada uno su propio saber, mismos que es posible reconocer y llegar a legitimar y, con base en ellos, construir distintas formas o maneras de interpretar y entender la realidad.

La promoción constante de actitudes reflexivas, así como la inclusión de todo aquel saber e interpretación que permita a las personas relacionarse y entender su entorno, no dejará a medias o inconclusa, las explicaciones e interpretaciones de los fenómenos de la naturaleza, que en realidad implican todo lo que es inherente al ser humano, más bien permitirán una comprensión y relación cabal de los alumnos con el mundo de la naturaleza, así como la toma de mejores decisiones acerca de soluciones a problemas de su vida cotidiana.

En este sentido pienso que sería interesante continuar con una investigación que permita saber si los alumnos son capaces, de transponer el saber escolar construido a través de la construcción de modelos, a contextos de su vida diaria para saber si pueden resolver o dar explicaciones próximas al ámbito de la ciencia. Esto permitiría estimular la investigación para el diseño y planeación de estrategias didácticas y proporcionaría ideas para mejorarlas.

En cuanto a la cuestión relacionada con la construcción de modelos, se considera que, a partir de la estrategia didáctica, también resultaría de gran interés la posibilidad de llevar a cabo trabajos de investigación que proporcionen un mayor conocimiento acerca de cómo y en qué forma se produce dicho cambio en el alumnado. Probablemente este tipo de estudios permitiría saber por qué algunos estudiantes si se aproximan en ciertas condiciones y otros no al modelo científico de los carbohidratos.

Este trabajo me ha servido para tomar conciencia de la necesidad que tenemos todos aquellos que estamos involucrados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, de generar cercanía entre las perspectivas o posiciones de tipo epistemológico, pedagógico y psicológico con el diseño y planeación de estrategias didácticas, para mejorar la comprensión que hoy tenemos acerca de cómo aprenden ciencias nuestros alumnos.

La propuesta de estrategia didáctica es perfectible ya que se sugiere que se mejoren los cuestionarios y las actividades a realizar. Me parece importante aplicar la estrategia a alumnos que por primera vez aborden el tema de los carbohidratos en la nutrición; o aplicarla en otra escuela en donde el contexto de la comunidad escolar sea de mejores condiciones tanto social, cultural y económico. Cabe señalar que faltó tiempo para mejorar aún más este trabajo, como lo mencione anteriormente, pero espero haber contribuido a mejorar la educación en ciencias a nivel medio superior.

Considero que hace falta elaborar más estrategias didácticas a nivel medio superior que mejoren la enseñanza y el aprendizaje en el tema de los carbohidratos y de otras temáticas de química así como poder alcanzar los niveles esperados por el profesor de preparatoria.

Al integrar estas perspectivas y partir de ellas, es posible que podamos proponer nuevas y mejores herramientas para la enseñanza y el aprendizaje, estos modelos los podremos adaptar y adecuar a las necesidades individuales del estudiante y probablemente las interpretaciones que éste haga, posteriormente, de su entorno cotidiano formen parte de una manera más cercana de los contenidos de la ciencia.

Esta propuesta refrenda la postura de que es el propio alumno quien construye su conocimiento, pero no es suficiente la sola actividad en lo individual, sino que se necesita de la ayuda de las personas que lo rodean, incluyendo el factor individual y social.

Las ideas previas del sujeto son difíciles de cambiar, pues no se da solamente un relevo o reemplazo de las ideas anteriores, sino que se debe modificar el esquema explicativo del individuo.

Es a través de la generación del conflicto cognitivo planteado en la propuesta de estrategia didáctica se observó que el individuo puede iniciar la ruptura del esquema previo. El conocimiento escolar es de elaboración áulica, trasciende las explicaciones de lo cotidiano que se desarrollan fuera del contexto académico, teniendo como marco el conocimiento científico. Los contenidos que se hacen llegar a los estudiantes son productos de recortes sucesivos que inician en el texto y terminan anidándose en el cuerpo de conocimientos del sujeto.

Se hace necesario un cambio en la metodología de la enseñanza de las ciencias para lograr arribar a un mejor abordaje de los conceptos en las ciencias naturales.

Referencias bibliográficas

Baum, J. Stuart. (1981). *Introducción a la Química Orgánica y Biológica*. México: CECSA.167-215.

Barker, V. (2001). Chemical Concepts (Introducing Chemical Reactions) *Education in Chemistry*. 38 (6) p 147.

Beltrán, J. (1995). Estrategias de aprendizaje. En: Beltrán y Bueno (coord.), *Psicología de la Educación* (pp. 307 – 329) Madrid: Alianza Editorial.

Bello, S. y Valdez, S., (2003). “Las ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de la Química”. Taller T-20 realizado en las III Jornadas Internacionales y VI Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química, La Plata, Argentina. Septiembre.

Bekerman, D. y Galagovsky, L. (2005). Tema soluciones: detección de dificultades en el procesamiento de información verbal y gráfica. *IV Jornadas de Enseñanza Universitaria y pre-universitaria de la Química*, UNAM, Mérida, México. Noviembre 14-17.

Bekerman, D. (2007). La utilización de la imagen como instrumento de enseñanza y aprendizaje de la Química Orgánica. Tesis Doctoral, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.

Bodner M.G. y Domin, D.S. (2000). Mental models: The role of representations in problem solving in Chemistry. *University Chemistry Education*, 4 (1), 24-30.

Bonilla P. Ma. Xochitl. (2009). Las actividades didácticas bajo la influencia de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes de ciencia. Universidad Pedagógica Nacional. México.

Borsese, A. y Esteban, S. (1998). Los cambios de los compuestos, ¿deben presentarse diferenciados en químicos y físicos? *Alambique* (17) pp 85-92.

- Carugati, F. y Mugny, G. (1988). "La teoría del conflicto sociocognitivo" En: Mugny, G. y Pérez, J. *Psicología Social del Desarrollo Cognitivo*. Cap. 3. Ed. Anthropos. España. pp. 79-118.
- Català, Mireia. (2002). *Las ciencias en la escuela*. Editorial Laboratorio Educativo. España.
- Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*. 17 (2):179-192.
- Campanario, J. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, No. 18369 – 380.
- Carretero, M. (1994). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires, Edit. Aique.
- Carretero, M. (2002). *Construir y enseñar. Las ciencias experimentales*. Buenos Aires, Edit. Aique.
- Cerionie & Vélez de Olmos. (1998). *Las estrategias cognoscitivas de control y retención: intervenciones instructivas*.
- Condemarín, V, y Medina, A. (1999). *Taller de lenguaje II*. Madrid: Editora Ciencias de la Educación Preescolar y Especial (CEPE).
- Coll, C. (1989). Marco psicológico para el curriculum escolar. Capítulo en *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Crespo, N. (2004). *Metacognición, metacompreensión y educación*.
- Crocker R.C; M. Reyes y J. Fausto (2000). *Programa base de las Unidades de Aprendizaje "Nutrición Aplicada a la Comunidad" y "Seminario de Prácticas e Investigación en Nutrición Comunitaria"*. Academia de Nutrición; Departamento de Salud Pública; Centro Universitario de Ciencias de la Salud; Universidad de Guadalajara. Comunicación Personal. México.
- Chadwick, C. (1993). *Principios básicos de currículo: Definición, Constantes, Enfoques y Concepciones*. Santiago, The Chadwick Group.

Chamizo, J. A. (1994). "Hacia una revolución en la educación científica". En *Ciencia*, Academia de la Investigación Científica, Vol.45 (1) pp.67-78.

Chamizo J.A. (2008). *La enseñanza de la química a través de sus modelos*, en preparación.

Chamizo J.A. (2007). *La esencia de la química*. FQ-UNAM. México.

Chamizo J. (A2007a). *Science & Education*, 16, 197-216.

Chamizo J.A. (2005). La esencia de la química, *Ciencia*, 56, 17-26.

Chrobak, R. (2000). La metacognición y las herramientas didácticas.

De Corte, E. (1990). "Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: Perspectivas desde la psicología del aprendizaje y de la instrucción". En: *Comunicación, Lenguaje y Educación*. Nº 6, 93-113.

De Jong O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones, *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 305-314.

Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivistas. Cuaderno de Pedagogía (257). Caracas, Venezuela.

Delval, J. (2001). Hoy todos son constructivistas. *Educere* 5(15), 353-359, Consultada por última vez en noviembre 9, 2010 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/356/35651520.pdf>

Devore, G.; Muñoz Mena, E. (1982). *Química Orgánica*. México: CECOSA.

Díaz Barriga, Arceo Frida. (1998). El aprendizaje de la Historia en el Bachillerato: Procesos y construcción del conocimiento en profesores y estudiantes del CCH/UNAM. Tesis Doctoral en Pedagogía, UNAM.

Díaz Barriga, A. (1992). "Docentes, planes y programas de estudio en institución educativa". En. *Perfiles Educativos*. México, UNAM cise. No. 57-58. pp3-9.

DiSessa, A. y Sherin, B., (1998). What changes in conceptual change? *International Journal of Science Education*, 20(10), 1155-1191.

DiSessa, A. y Sherin, B. (1998). What changes in conceptual change? *International Journal of Science Education*, vol. 20, n. 10, p. 1155-1191.

Driver, R. y otros (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher* 23, no. 7 (October) p.6-10.

Driver, R. (1973). *The representation of conceptual frameworks in young adolescent science students*. Tesis de doctorado, Universidad de Illinois, Urbana, Illinois.

Driver, R.; Guesne E. y Tiberghien A. (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. España: Ediciones Morata.

Duschl, Richard A. (1997). *Renovar la Enseñanza de las Ciencias*. Narcea editores. España.

Duschl, R. (1997). Fundamentos de la enseñanza de las ciencias. *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. (pp.17-30). Editorial Narcea.

Duschl, R. (1997). La reestructuración de las teorías científicas. En: *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. (pp. 71-88). Editorial Narcea.

Duschl, R. (1997). El aprendizaje como proceso de reestructuración. En: *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. (pp. 101-110). Editorial Narcea.

Echeverría J., (2003). *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Cátedra, Madrid.

Elmer, N. y Glachan, M. (1988). "Aprendizaje social y desarrollo cognitivo". En: Mugny, G. y Pérez, J. *Psicología Social del Desarrollo Cognitivo*. Ed. Anthropos. España, pp. 94-137.

Fisher, G., (2003). Explaining explanation, *Annals of the New York Academy of Sciences*, volumen. 988,

Flores. F. *et al.* (2002). <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048>

Flores de Labard ini, T. (1994). *Química orgánica para nivel medio superior*. México: Esfinge.

Flores, R. (2000). Autorregulación, metacognición y evaluación. *Revista Acción Pedagógica*, Vol. 9, N° 1 y 2, 4 11.

Flores, F. y Gallegos. L, (1993). "Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de la ciencia". *Perfiles Educativos*, 62, 24-30.

Flores, F. y Gallegos. L, (2009). El cambio conceptual, su origen, desarrollo y significado en la enseñanza de la ciencia. En Bello, S. (coordinadora). *Hacia el cambio conceptual en el enlace químico*, (pp.12-34). Universidad Nacional Autónoma de México.

Flores, F., Tovar, Ma. E., Gallegos, L., Velásquez, Ma. E., Valdés, S., Saitz, S., Alvarado, C. y Villar, M. (2000). Representación e Ideas Previas acerca de los Carbohidratos en los Estudiantes del Bachillerato. UNAM.

Gallegos, J. (2001). Las estrategias cognitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica. 2ª edición. Madrid, España. Editorial Escuela Española S.A.

Galagovsky, L.; Bonán, L. y Adúriz Bravo, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en el aula. Un análisis desde la observación de clases de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 315-321.

Galagovsky, L. (2004a). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: El Modelo Teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 229-240.

Galagovsky, L. (2004b). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: Derivaciones Comunicacionales y Didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 349-364.

Galagovsky, L. (2005). Modelo de Aprendizaje Cognitivo Sustentable como marco teórico para el Modelo Didáctico Analógico. Ponencia en Simposio sobre Procesos comunicativos en la enseñanza y difusión de las ciencias, VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 7-11 de Septiembre, Granada, España.

Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuanto, para quienes?, *Revista Química Viva* 4(1), 8-22. Consultada por última vez en noviembre 09, 2009, <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/863/86340102.pdf>

Galagovsky L. (2007a). Enseñanza vs aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. *Revista Episteme, Tecné y Didaxis*, número extra, 66-87.

Galagovsky, L. (2007b) ¿Es modelizar en química sinónimo de usar modelos? Conferencia semiplenaria. V Jornadas Internacionales para la Enseñanza Preuniversitaria y Universitaria de la Química, Santiago de Chile, Chile. Noviembre.

Galagovsky, L. (2008). ¿Qué tienen de “naturales” las Ciencias Naturales? *Las Ciencias Naturales y su Enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Biblos.

Galagovsky, L. y Bekerman, D. (2008). Un nuevo marco teórico para analizar errores de los estudiantes. Parte 1: el caso del lenguaje de fórmulas químicas. Enviado a *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.

Galagovsky, L.; Di Giacomo, M. A. y Castelo, V. (2008). Modelos vs dibujos: el caso de la enseñanza de fuerzas intermoleculares. Enviado a *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.

Galagovsky, L.; Rodríguez, M.; Sanmartí, N.; Morales, L. (2003). Representaciones Mentales, Lenguajes y Códigos en la Enseñanza de Ciencias Naturales. Un Ejemplo para el Aprendizaje del Concepto Reacción Química a partir del Concepto de Mezcla. *Enseñanza de las Ciencias* 21(1), 107-121.

García, A. y Garritz A. (2006). Desarrollo de una unidad didáctica: El estudio del enlace químico en el bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1), 111-124.

García, A. Garritz A. y Chamizo, J. (2009). Enlace Químico. Una aproximación constructivista a su enseñanza. En Bello S. (coordinadora). *Hacia el cambio conceptual en el enlace químico*, (pp. 93-147). Universidad Autónoma de México.

García, A. y Chamizo, J. (2001). *Química*. México: Editorial Addison Wesley.

García, P. & Sanmartí, N. (¿). La modelización: una propuesta para repensar la ciencia que enseñamos. Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas. Quintanilla, Adúriz-Bravo. 279-297.

Gellon G. (2007). *Había una vez el átomo. O cómo los científicos imaginan lo invisible*. Buenos Aires: Editorial Siglo XXI.

Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (Edición original de 1988).

Giere, R. N (1999). Del realismo constructivo al realismo perspectivo. *Enseñanza de las ciencias*, número extra, Barcelona, pp. 9-13.

Giere, R.N., (1992). *La explicación de la ciencia*, Conacyt, México.

Gil, D. (1991). El aprendizaje de los conocimientos teóricos. La enseñanza de las Ciencias. España. En: *Antología de didáctica especializada II en el área de ciencias naturales*.

Gimeno, J. Y Pérez, A.I. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.

Glaser, R. (1985). "All's well that begins and ends with both knowledge and process: A reply to Sternberg." *American Psychologist*, 40, 573-575.

Harris, K. & Steve Graham, (1994). Constructivism: Principles, paradigms, and integration, *Journal of Special Education*, Vol. 28, p. 233-251.

Harris, K. R., & Pressley, M. (1991). The nature of cognitive strategy instruction: Interactive strategy construction. *Exceptional Children*, 57, 392-404.

Haywood, H., y Tapp, J. (1966). Experience in the development of adaptive behavior. En N. Ellis (Comp.) *International Review of Research on Mental Retardation*, Vol. 1. New York: Academic Press.

Hernán, E.D. (1992) "¿El constructivismo esta de moda?". En *Educación y Cultura*. Colombia, No. 42, pp.63-70

Kelley, G. (1955). *The psychology of personal constructs*. New York: Norton.

IMSS, (2002). *Programas integrados de salud. Guía Técnica*. Impresora y Encuadernadora Progreso, S. A. México.

Izquierdo, M, Sanmarti, N y Espinet, M. (1999). "Fundamentación y Diseño de las Prácticas Escolares de Ciencias Experimentales", *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 45-59.

Johnstone, A.H (2000). Teaching of Chemistry-logical or Psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe* 1(1) pp9-15.

Johnson-Laird, P. (1996). Images, Models, and Propositional Representations. En M. de Vega, M. J. Intons Peterson, P. Johnson-Laird, M.I.

Justi, R. and Gilbert. J. (2002). Models and modelling in Chemical Education. En K.J. Gilbert, O. de Jong, R. Justi, D. Treagust y J.H. Van Drien (Eds.), *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°3 (2008)* 657 *Chemical Education: Towards Reseach – bases Practice* (pp.47-68). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Kohlberg, G. y Mayer, R. (1972) Development as the aim of education. *Harvard Educational Review*, 42, 4:449-496

Kuhn, T., (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México.

Massone, A. y González, G. (2003). Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica. *Revista Iberoamericana de educación*, Nº 33, pp. 1 –5.

Marín, N., Jiménez Gómez, E. y Benarroch, A. (2003). Delimitación de “lo que el alumno sabe” a partir de objetivos y modelos de enseñanza. Departamento de Didáctica. Universidad de Almería. En: antología de la maestría en enseñanza de las ciencias.

Marín, N., Solano I. y Jiménez E. (1999). Tirando del hilo de la madeja constructivista, *Enseñanza de las ciencias*, 17(3), 479-492.

Marín, N. (2003). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias, *Enseñanza de las ciencias*, numero extra, 43-55.

Mayer, R. (1984). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist*(19)1; 30-42.

Mateos, M. (2000). Metacognición en expertos y novatos. En: J. I. Pozo y C. Monereo (Coord.). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 123-129) Madrid: Aula XXI/Santillana.

Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.

M'eheut, M. y Psillos, D. (2004). Enseñanza-aprendizaje de secuencias: objetivos e instrumentos para la investigación de la educación científica. *INT. J. SCI.*, 26 (5), 515-535.

Monereo, C. y Castelló, M. (1997). *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona: Edebé.

Montanero y Leon (2003). El concepto de estrategia: dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas.

Mucci, O, Atlante, M., Cormons, A., Durán, C., Foutel, M. Oliva, G. (2002). Estilos cognitivos y estrategias de aprendizaje.

Mortimer, E. F., (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4, 267-285.

Moreira, M.A. (1996). Modelos Mentais. *Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 1-47. En: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>

Morrison, R. T. y Boyd R. N. (1990). *Química Orgánica*. USA: Addison Wesley/Interamericana.

Níaz, M. (2008). *Teaching General Chemistry: A History and Philosophy of Science Approach*. New York: Nova Science Publishers.

Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1987). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.

Novak, J. D. (2001). *Conocimiento y Aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Editorial Alianza.

Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. *International Journal of Science Education*, vol. 11 (special issue), p. 530-540.

Oullette, R. J. (1986). *Introducción a la Química Orgánica*. Harper & Row Latinoamericana.

Oliva, J. (2004). El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3, 3. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Oliva, J.M. (2006). Actividades para la enseñanza-aprendizaje de la química a través de analogías. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(1), 104-114.

Posner, G.; Strike, K.; Hewson, P. y Gertzog, W. (1982). Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66 (2), 211-227.

Pozo, M. I. (2003). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Psicología y educación*. Madrid: Alianza Editorial, pp. 299 y 313.

Pozo, J. I. (1987). "Un modelo de cambio conceptual en la instrucción" En: *Aprendizaje de la Ciencia y del Pensamiento Causal*. Ed. Aprendizaje-Visor. Cap. 9. Madrid. 225-252.

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). El aprendizaje de conceptos científicos: del aprendizaje significativo al cambio conceptual. En J. I. Pozo, M. A. Gómez Crespo (Ed.), *Aprender y enseñar ciencia* (pp. 84-127). Madrid: Ediciones Morata.

Pozo, J.I. (2005). Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional. *Seminario Transformaciones Representacionales y Conceptuales*, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de México, Madrid, 12 -13 de Septiembre.

Pozo, J. I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Morata.

Pozo, J.I. y Gómez. M. (2006). *Aprender a enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata.

Pozo, J., Monereo, C. y Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento. En: Coll, C., J. Palacios y A. Marchessi (comp.). *Desarrollo psicológico y educación. Tomo II*. Madrid: Editorial Alianza.

Romero, G, Osuna, M, Flores, R y López, A. (2004). Estrategias para aprender a aprender.

Sambrano, J. (2000). *Superaprendizaje transpersonal*. México: Alfaomega.

Sanmartí, N., Jorba, J. y Ibáñez, V. (2000). Aprender a regular y autorregularse. En J. I. Pozo y C. Monereo. (Coord.). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 301-322). Madrid: Aula XXI/Santillana.

Sanmartí, N., et al., (1990). Los procedimientos (Área ciencias de la Naturaleza), Cuadernos de Pedagogía, 180, pp. 28-32.

Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. En Álvarez T., Fernández P. (coordinadores). *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*, (pp103-128). Ministerio de Educación, cultura y deportes, Secretaria General Técnica, España.

Sanmartí, N., y Alimenti G. (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico: Análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química, *Educación Química*. 15(2), 120-128.

Sanmartí, N., y Márquez, C. y García, P. (2002). Los trabajos prácticos, puntos de partida para aprender ciencias, *Aula de Innovación Educativa*, 113, 8-14.

Serra y Bonet. (2004). Estrategias de aprendizaje: eje transversal en las enseñanzas técnicas.

http://vgweb.upcvg.eupvg.upc.es/web_eupvg/xic/arxiu_ponencias/R0204.pdf

Sigüenza, M. A. (2000). Formación de modelos mentales en la resolución de problemas de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 18 (3): 439-450.

Solaz-Portolés, J. J. y Sanjosé López, V. (2007). Resolución de problemas, modelos mentales e instrucción. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6, 1: 70-89. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Strike, K. y Posner, G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. En: West, L. & Pines, L. (eds). *Cognitive structure and conceptual change*. Academic Press, p. 211-231.

Shuell, T. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Educational Psychology* (13).

Vargas, E. y Arbeláez, M. (2002). Consideraciones teóricas acerca de la metacognición. *Revista Ciencias Humanas*, Nº 28.

Vygotsky, L. S. (1989). "El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores". Ed. Crítica-Grijalbo. Barcelona, pp. 133.

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica/Grijalbo, pp. 93-94.

Vygotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Buenos Aires: Grijalbo.

Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona España. Grijalbo.

West, Ch., Farmer, J. y Wolf, P. (1991). Instructional design. Implications form cognitive science. New York. EE.UU. Neetham Height, MA. Allyn and Bacon.

Wade, J. R. (1995). *Química Orgánica*. México: Prentice Hall.

Weinstein, S y Valenzuela (1995). *Inventario de Estrategias de Estudio y Aprendizaje, IEEA*. México: H&H Publishing Company, INC.

Wertsch J.V. (1988). Vygotsky y la formaciòn social de la mente. Barcelona: Paidos.

Wu, C. N. (1984). *Química Orgánica Moderna*. vol.1 y 2. México: CECSA, Serie "El tutor del estudiante".

Zavala, A. (1994). "Los enfoques didácticos". En: El Constructivismo en el Aula. Ed. Graó. Barcelona, pp. 125-161

Páginas de internet consultadas:

Consumereroski, eduteka visual y página web http://www.phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=17237&id_pagina=1, les ayudarán a organizar la información, los cuales los llevarán directamente al conocimiento de los alimentos funcionales.

<http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048>

<http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/h1.htm>

<http://csociales.uchile.cl/publicaciones/enfoques/05/articulo6.htm>

<http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Chrobak.htm>

<http://www.campus-oei.org/revista/investigacion2.htm>

http://www.tochtli.fisica.uson.mx/educacion/la_psicologia_de_aprendizaje_del.htm

http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Montanero_Fernandez_y_Leon.htm

http://www.ateneonline.net/datos/22_02_Chiecher_Analisis.pdf

http://www.esimecu.ipn.mx/diplomado/Estrategias_para_aprender.htm

<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev28/vargas.htm>

ANEXOS

Anexo 1

Sepúlveda V. G. 2010

Nombre del alumno: _____

Cuestionario sobre las Biomoléculas

Apreciable alumno(a) de educación media superior:

Este cuestionario es un instrumento de un proyecto de investigación, el cual busca conocer las ideas sobre los carbohidratos que tienen los alumnos en el área de ciencias, con el propósito de ir mejorando la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad, debe señalarse que **no tiene efectos para la evaluación de este curso.**

Instrucciones:

Lea con mucha atención la pregunta y anote dentro del paréntesis la letra que usted considere que manifiesta sus ideas.

Escriba el por qué de su designación en cada pregunta, en la línea que dice justifique su elección.

En el caso de que ninguna represente sus ideas, escríbala en los renglones, de otra _____

Justifique su elección:

1.- Se considera a la glucosa como el carbohidrato principal para los seres vivos, ¿Por qué?
.....()

- a) Al romperse sus enlaces C-C proporcionan energía.
- b) La separación de sus grupos –OH, permiten formar agua y obtener energía.
- c) La combinación de la glucosa con las enzimas proporcionan energía.
- d) Al romperse los grupos –OH, proporcionan energía.
- f) Otra.

2.- Para obtener la glucosa los seres humanos requerimos desdoblar un polisacárido. ¿Cuál es éste?
.....()

- a) Sacarosa.
- b) Fructosa.
- c) Glucógeno.
- d) Amilopectina.

f) Otra.

3.- Existen biomoléculas que son energéticas como los carbohidratos, sin embargo se consideran fuentes de energía secundaria, para el organismo humano:.....()

a) Las Proteínas por que presentan dos grupos determinantes uno básico y uno ácido.

b) Los Lípidos porque son muy difíciles de desdoblar.

c) Las Vitaminas por que se desdoblan con gran dificultad.

d) Los minerales por que se unen con facilidad a todo tipo de biomoléculas.

f) Otra.

4.- Existen diversas enfermedades debidas a la carencia de algún tipo de nutrientes, como en el caso de la deficiencia en el metabolismo adecuado de los lípidos.....()

a) Gripe

b) Bocio

c) Obesidad

d) Hipertiroidismo

f) Otra.

5.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

() Carbohidrato que forma la estructura de las plantas.

1.- Lactosa.

() Carbohidrato que se encuentra en la leche.

2.- Sacarosa.

() Carbohidrato que se encuentra en granos y cereales.

3.- Almidón.

() Carbohidrato que se encuentra en la caña de azúcar.

4.- Celulosa.

() Carbohidrato que se sintetiza en el cuerpo humano.

5.- Fructosa.

() Carbohidrato que se encuentra en las frutas.

6.- Glucógeno

6.- Encuentra dentro de los siguientes incisos el grupo de alimentos que se caracterizan por contener abundantes Lípidos.....()

a) Tortilla, queso, carne

b) Carne de puerco, nueces, aceite vegetal

c) Tamales, pan, leche

d) Pescado, manzana, carne de puerco

f) Otra.

7.- Encuentra los tres alimentos más ricos en proteínas.....()

- a) Toronja, tortilla y huevo.
 - b) Pescados, jamón y mariscos.
 - c) Alcachofas, brócoli y pescado.
 - d) Frijoles, coliflor y tortilla.
 - f) Otra.
-
-

8.- Relaciona la columna del lado izquierdo, colocando en el paréntesis de la columna del lado derecho el número que corresponda.

1.- Su deficiencia produce Raquitismo.	a) ()	Calcio
2.- Precursor de la hemoglobina	b) ()	Magnesio
3.- Participa en la síntesis de los ácidos nucleicos y transferencia energética.	c) ()	Fósforo
4.- Regulador del pH y del sistema eléctrico.	d) ()	Sodio
5.- Antioxidante celular y su falta produce anemia.	e) ()	Yodo
6.- Forma parte de las estructura de los aminoácidos y proteínas.	f) ()	Selenio
7.- Ayuda al balance de agua y al equilibrio ácido base del organismo.	g) ()	Zinc
8.- Interviene en el funcionamiento del Hígado.	h) ()	Hierro
9.- Su falta causa atrofia sexual y enanismo	i) ()	Potasio
10.- Ayuda al funcionamiento de la Tiroides.	j) ()	Azufre

9.- ¿Cuál de las siguientes sustancias es un mineral que se considera como macro nutrimento:.....()

- a) Yodo.
 - b) Calcio.
 - c) Azufre.
 - d) Cloro.
 - f) Otra.
-
-

10.- Dentro de los diferentes nutrientes existe uno que se caracteriza principalmente por aportar dentro de sus funciones la energía necesaria para satisfacer las actividades que realizamos cotidianamente.....()

- a) Glucosa.
- b) Sacarosa.
- c) Almidón.
- d) Maltosa.
- f) Otra.

11.- Identifica y anota en el paréntesis. Cuál es el nutriente al que corresponden las siguientes sustancias:

Nutriente	Sustancia
f) Carbohidratos	1.- Potasio ()
g) Vitaminas	2.- Almidón ()
h) Proteínas	3.- Glucógeno ()
i) Lípidos o grasas	4.- Triptófano ()
j) Minerales	5.- Maltosa ()
	6.- Acido ascórbico ()
	7.- Celulosa ()
	8.- Calcio ()
	9.- Fenilalanina ()
	10.- Glicerol ()
	11.- Piridoxina ()
	12.- Colágeno ()
	13.- Sacarosa ()
	14.- Queratina ()
	15.- Colesterol ()

12.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

- | | |
|---|---------------|
| () Carbohidratos que forma la estructura de las plantas. | 1.- Lactosa. |
| () Carbohidrato que se encuentra en la leche. | 2.- Sacarosa. |
| () Carbohidrato que se encuentra en granos y cereales. | 3.- Almidón |

- | | |
|---|----------------|
| () Carbohidrato que se encuentra en la caña de azúcar. | 4.- Celulosa. |
| () Carbohidrato que se sintetiza en el cuerpo humano. | 5.- Fructosa. |
| () Carbohidrato que se encuentra en las frutas. | 6.- Glucógeno. |

13.- El organismo descompone los alimentos durante la digestión para obtener sustancias útiles, a este tipo de reacciones de los carbohidratos y las proteínas se les llama:.....()

- a) Hidrólisis.
- b) Purificación.
- c) Síntesis.
- d) Deshidratación.
- f) Otra.

14.- Relaciona las dos columnas siguientes. Encuentra la correspondencia entre las dos columnas, anotando en el paréntesis el número que le corresponde.

- | | |
|--|------------------|
| () Biomolécula soluble en los lípidos. | 1.- Acido Oleico |
| () Hormona que regula la glucosa en la sangre. | 2.- Aceites |
| () Esteroide muy importante en los tejidos animales.
palmítico | 3.- Acido |
| () Protegen la superficie de las plantas y sus frutos. | 4.- Propanotriol |
| () Glicéridos líquidos. | 5.- Insulina |
| () Polisacárido que almacena la energía en plantas. | 6.- Vitamina D |
| () Acido graso saturado. | 7.- Margarina |
| () Acido graso no saturado. | 8.- Almidón |
| () Sustancia básica para formar los Glicéridos. | 9.- Céridos |
| () Grasa sintética solida. | 10.- Colesterol |

Gracias

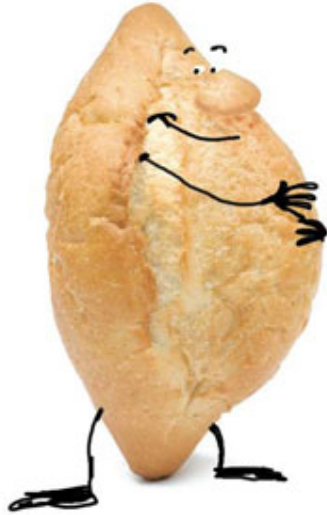
Anexo 2

Sepúlveda, V.G.2010.

¿Y qué fue gordito del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia

Arturo Orea Tejeda y Ana Ma. Sánchez Mora

Un problema de salud que ha aumentado en forma alarmante en las últimas dos décadas. Muchas veces empieza en la infancia y se traduce en enfermedades graves en la vida adulta. Cómo atenderlo y, sobre todo, prevenirlo.



En nuestro país, donde la desnutrición ha sido un problema ancestral con raíces en la injusticia, todavía a mediados del siglo XX la gordura se consideraba una muestra inequívoca de buena salud. “Está chula de gorda”, decían las orgullosas madres de hijas obesas. Un niño gordo era, por definición, un niño sano y feliz; simpático y bonachón, como lo representaban en películas y cuentos.

A los delgados se les daba un cargamento de vitaminas y mucha comida. Los flacos eran sospechosos: seguramente padecían alguna enfermedad, o cuando menos un “problema glandular”. Al llegar a la adolescencia, los jóvenes (sobre todo los varones) daban el estirón y era muy común que quedaran hechos unas garrochas, pero todos esperaban que con el tiempo “embarneccieran”, y por lo tanto mejoraran.

En los hogares con cierto desahogo económico, la dieta, si bien muy abundante, era relativamente equilibrada en términos de nutrición. No se conocía la pirámide alimenticia, pero con algo de intuición la comida cotidiana contenía los elementos necesarios y suficientes. La transformación social y económica del esquema nutricional urbano en México no es el tema de este artículo, y sólo repetiremos que en la segunda mitad del siglo pasado las cosas cambiaron drásticamente, como puede verse en los artículos que *¿Cómo ves?* ha publicado sobre el tema. Por la vida sedentaria que llevamos y la gran cantidad de grasas y azúcares que consumimos, la anhelada gordura de antaño hoy la conseguimos con una facilidad pasmosa.

Pandemia

El sobrepeso y la obesidad son enormes problemas de salud pública y ya han alcanzado a niños y adolescentes. Hoy sabemos que no hay gorditos sanos, y mucho menos felices: las personas pasadas de peso son objeto de burla y discriminación, y además están expuestas a padecer graves enfermedades. La comida chatarra y las horas de televisión son dos de las causas. En los medios, los anuncios nos invitan a comer alimentos de alta densidad energética y luego a deshacernos de los “kilitos de más” con píldoras, costosos aparatos de gimnasio o dietas que pueden dañar la salud. La probabilidad de padecer obesidad en la infancia casi se ha triplicado en las últimas décadas. Esto puede adelantar la aparición de cardiopatías en la edad adulta. El sobrepeso suele ir acompañado de alteraciones estructurales y funcionales del corazón, condiciones que en casos graves pueden causar la muerte, muchas veces súbita y casi siempre secundaria a alteraciones del ritmo cardiaco. Desde 1998 la obesidad es oficialmente pandemia para la Organización Mundial de la Salud (OMS). Y en casi todos los países es una de las enfermedades infantiles más comunes.

¿Obeso o llenito?

Dicho de manera muy simple, la obesidad proviene de consumir más energía de la que gastamos. Aunque los términos *sobrepeso* y *obesidad* se suelen utilizar indistintamente, no son sinónimos: el sobrepeso es un exceso de peso corporal en relación con la estatura, mientras que la obesidad se define como una enfermedad caracterizada por el exceso de grasa corporal.

Para evaluar la obesidad en niños y adolescentes lo más socorrido es medir el *índice de masa corporal* (IMC), pues en los pacientes de esa edad el IMC guarda una estrecha relación con la cantidad de grasa de los pliegues cutáneos. Quienes tienen muchos pliegues, o llantitas, es probable que tengan un IMC alto y un exceso de grasa corporal. A los adultos, en cambio, se les suele medir la circunferencia de la cintura, pues ésta da una idea aproximada de la cantidad en el organismo de grasa del tipo que se asocia con las enfermedades cardiovasculares. En niños y adolescentes tener pancita no necesariamente quiere decir que haya grasa de este tipo, aunque a la larga el sobrepeso puede provocarles trastornos del corazón y del sistema cardiovascular.

En la obesidad coinciden factores genéticos, biológicos, socioeconómicos, conductuales y ambientales, que influyen en la manera en que nuestro organismo asimila las grasas y los azúcares. Esto puede estar determinado por el tipo de organismo que heredamos de nuestros padres, es decir, puede tener un origen genético. Cuando los padres son obesos aumenta tres veces el riesgo de que los hijos lo sean. La obesidad de los padres influye mucho en los primeros 10 años de vida, pero el peso del niño es lo que tiene más impacto en el desarrollo de la obesidad entre la adolescencia y la edad adulta.

Las anomalías genéticas asociadas a la obesidad que se han identificado hasta hoy contribuyen en menos del 5% de los casos, por lo que no debe inferirse que la obesidad de los hijos se debe necesariamente a los padres. Influyen mucho más los factores ambientales, como haber nacido bajo de peso y crecer mucho durante los primeros dos años de vida, lo que suele ocurrir cuando la madre fuma durante el embarazo.

Otro factor ambiental es la dieta: los patrones alimenticios de niños y adolescentes han cambiado drásticamente en las últimas décadas. Hoy consumen más grasas y calorías totales en bebidas azucaradas y botanas, que se sirven en raciones más grandes que antes. Los niños que se alimentan de la llamada comida rápida asimilan muchos nutrientes energéticos por gramo de alimento —grasas, carbohidratos y azúcares— y comen menos fibra, leche, frutas y verduras.

También contribuye a la obesidad la falta de ejercicio, o sedentarismo: la televisión y los juegos de video han propiciado que los niños y adolescentes pasen sus tiempos libres sentados consumiendo comida chatarra. Hay estudios que indican que pasar más horas viendo la televisión aumenta el riesgo de sobrepeso, lo que se debe a que frente a la tele se gasta menos energía y se consumen grandes cantidades de alimentos engordantes. Por si fuera poco, las horas dedicadas a la televisión son horas restadas al sueño, lo que puede provocar en los niños ansiedad y aumento del apetito al día siguiente.

Datos alarmantes

En Estados Unidos la obesidad es el trastorno nutricional más costoso. Durante los últimos 20 años su incidencia ha aumentado hasta el 34.9%. En los niños de edad preescolar se calcula que las probabilidades de sobrepeso son de 10%, pero alcanzan el 17.2% para niños de entre seis y 12 años. Tras un análisis de ocho grandes estudios epidemiológicos realizados en ese país con más de 47 000 niños, el grupo dirigido por Bernard Rosner, de la Universidad Harvard, encontró que el riesgo de hipertensión arterial fue significativamente más alto para los niños con mayor índice de masa corporal. Otros autores han reportado, además, cierta relación entre la obesidad abdominal y un incremento de la presión arterial en niños y adolescentes, así como un riesgo de hipertensión tres veces mayor en los adolescentes obesos en comparación con

los no obesos.

El Estudio Cardiológico de Bogalusa mostró que los niños con sobrepeso tienen un riesgo 4.5 y 2.4 veces mayor de tener altas las presiones sistólica y diastólica (las presiones alta y baja, respectivamente). Se encontró también que, en pacientes de entre cinco y 17 años, tener más grasa abdominal (determinada por la circunferencia de la cintura) se asocia con la presencia del síndrome metabólico, trastorno caracterizado por concentraciones anormales de triglicéridos, lipoproteínas de baja densidad y de muy baja densidad en la sangre.

En México, que ya es el segundo país con mayor incidencia de obesidad en el mundo, la Asociación Mexicana para la Prevención de Insuficiencia Cardíaca A.C. (AMEPPIC), la Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de México y la Secretaría de Educación Pública han desarrollado el programa Riesgo Cardiovascular Total Escolar (RESCATE), con el propósito de determinar la incidencia de sobrepeso y obesidad en escolares de ocho a 11 años de edad en escuelas de alta marginalidad económica de la Ciudad de México.

El programa encontró una prevalencia de hipertensión arterial sistólica y diastólica cercana al 40%, correlacionada estrechamente con la presencia de obesidad. Un análisis preliminar mostró que los niños con sobrepeso u obesidad tienden a consumir más calorías provenientes de hidratos de carbono y grasas totales, así como a consumir significativamente más sodio.

Otros estudios en los que se utilizaron monitores de movimiento, han mostrado que los niños que pasan menos tiempo realizando actividades moderadamente vigorosas tienen mayor riesgo de ser obesos durante la niñez y la adolescencia. En Estados Unidos, tan sólo el 25% de los adolescentes se ejercitan regularmente, mientras que un 14% no lo hace en lo absoluto. En México, el 20.9 y el 15.6% de los niños evaluados preliminarmente por el programa RESCATE admitieron que no realizan actividad física moderada o vigorosa, respectivamente. Esta falta de actividad física fue notablemente mayor en los niños con sobrepeso u obesidad.

Las consecuencias

Al menos 60% de los niños obesos, y entre 70 y 80% de los adolescentes obesos, siguen siéndolo en la edad adulta. Se sabe que los adultos con exceso de grasa en la cintura presentan resistencia a la insulina, hormona secretada por el páncreas que, entre otras cosas, controla la concentración de azúcar que circula por la sangre. Que haya resistencia quiere decir que circulan mayores niveles de insulina. En la obesidad las células grasas del organismo responden menos a la acción de esta hormona. La resistencia a la insulina desempeña por lo tanto un papel importante en el desarrollo de aterosclerosis, que es un proceso paulatino de obstrucción de las arterias por depósito de grasa en su interior. Aunque todavía no está claro si el exceso de grasa abdominal tiene el mismo efecto en niños y adolescentes, el sobrepeso puede llegar a provocar aterosclerosis. De hecho, la *American Heart Association* considera la grasa abdominal —junto con la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo y el exceso de colesterol en la sangre—, como un factor de riesgo mayor de enfermedad arterial coronaria (obstrucción de las arterias que nutren al corazón). Además, se ha encontrado en pacientes jóvenes una correlación entre el IMC y la extensión de estrías grasas en la capa interior de las arterias coronarias.

En quienes no fueron niños obesos, en la adolescencia los niveles de grasa correspondientes al colesterol total y a las lipoproteínas de alta densidad tienden a disminuir, mientras que las lipoproteínas de baja densidad (una fracción de grasa sanguínea con efecto benéfico) tienden a aumentar ligeramente en condiciones habituales. En los obesos, este proceso metabólico se invierte.

El ventrículo izquierdo expulsa la sangre al organismo. La cantidad de tejido de esta parte del corazón está correlacionada de manera importante con el porcentaje de grasa corporal y con su distribución. Cuando hay más grasa en el organismo, el corazón tiene que hacer más esfuerzo. El músculo cardíaco se adapta a este esfuerzo suplementario aumentando el número y el grosor de las fibras musculares del ventrículo izquierdo. Este proceso se conoce como

hipertrofia ventricular izquierda y es un factor importante de la enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca y muerte súbita por arritmias (trastornos del ritmo cardiaco).

En los niños este factor está directamente relacionado con el IMC y con la obstrucción de las vías respiratorias al dormir, condición patológica que se conoce como *síndrome de apnea obstructiva del sueño*, y que suele acompañar a la obesidad. La obstrucción produce estrés cardiovascular. Durante el sueño la presión arterial aumenta y los niveles de oxígeno arterial disminuyen. En casos graves, este sobreesfuerzo del corazón y la mala oxigenación del músculo cardiaco pueden producir la muerte durante la noche.

Los niños con presión arterial sistólica y presión de pulso (diferencia entre la presión sistólica y la diastólica) elevadas tienen mayor masa ventricular izquierda. Su corazón pierde la capacidad de relajarse entre latidos. Ésta es una forma de insuficiencia cardiaca incipiente, es decir, de incapacidad del corazón para distribuir adecuadamente la sangre en el organismo.

Obesidad y sobrepeso en niños de 8 a 11 años		
Prevalencia de obesidad	(total)	19.5%
Niñas		14.7%
Niños		24.1%
Prevalencia de sobrepeso	(total)	19.2%
		20.9%
Niños		17.5%
Prevalencia de sobrepeso + obesidad		38.7%
Prevalencia de obesidad infantil en escuelas de alta marginalidad económica de la Ciudad de México. Fuente: RESCATE (estudio con 1 346 niños).		

Depresión y ansiedad

El sobrepeso y la obesidad en los adultos causan trastornos metabólicos, como las alteraciones de las grasas sanguíneas, la diabetes tipo 2 y la pérdida urinaria de albúmina, así como trastornos cardiovasculares: hipertensión, hipertrofia del ventrículo izquierdo, insuficiencia cardiaca y enfermedad coronaria. Pero también se han asociado con un mayor riesgo de padecer degeneración de las articulaciones, diversos tipos de cáncer (de próstata, mama, colon y endometrio), acumulación de grasa en el hígado, trastornos respiratorios, cálculos biliares y depresión.

Desde el punto de vista de la salud pública, las consecuencias más serias de la obesidad en la niñez y la adolescencia son sus efectos sobre la salud cardiovascular y metabólica, a corto y largo plazo; sin embargo, hay también consecuencias psicológicas que pueden empeorar el cuadro. El 48% de los adolescentes muy obesos presenta síntomas de depresión entre moderada y severa y el 35% reporta altos grados de ansiedad. Las niñas obesas cometen más intentos de suicidio que las que no lo son. Asimismo, los adolescentes con sobrepeso están más aislados de sus redes sociales.

El gordito feliz ha desaparecido y si las personas obesas tienen un gran corazón, no es por sus buenos sentimientos, sino por el crecimiento anormal del músculo cardiaco. La serenidad de las personas obesas es un mito, pues no duermen bien. En lugar del gordito feliz, hay un niño o adolescente obeso, discriminado, deprimido y con riesgo de padecer graves enfermedades si continúa siendo obeso en la edad adulta.

Más información

- O'Donell, Alejandro y Beatriz Grippo, *Obesidad en la niñez y la adolescencia*, Editorial Científica Interamericana, Buenos Aires, 2005.
- Calzada León, Raúl, *Obesidad en niños y adolescentes*, Editorial Arquine, México, 2002.
http://www.insp.mx/Portal/Centros/ciss/nls/boletines/PME_14.pdf
- <http://www.pumitasfutbol.unam.mx/obesidad.html>

La prevención

Hasta aquí las malas noticias. Las buenas nos señalan que el daño temprano es reversible y lo más importante: que se puede evitar. Prevenir la obesidad y sus secuelas es un asunto de educación, dieta y ejercicio, y especialmente de voluntad política.

Con el fin de evaluar la reversibilidad del daño arterial temprano en niños, el grupo de investigación encabezado por Kam-sang Woo, del Instituto para Promover la Salud Cardíaca, de Hong Kong, hizo un estudio con 82 niños obesos divididos en dos grupos. A unos los sometieron a un programa de dieta solamente, y a los otros a un régimen de dieta con ejercicio. Al cabo de seis semanas, en ambos grupos hubo una mejoría en la dilatación del endotelio de la arteria del brazo, o braquial, pero no en su dilatación con nitroglicerina (vasodilatador externo). Los cambios fueron significativamente mayores con dieta más ejercicio que con la dieta sola.

En otro estudio, realizado en 1987 en la Universidad de Michigan, en Ann Arbor, Albert P. Rocchini y sus colaboradores sometieron a adolescentes con sobrepeso a dieta sola, y a dieta y ejercicio, por un periodo de 20 semanas. Los investigadores encontraron cambios en la presión arterial sistólica, lo que hace evidente que la pérdida de peso, particularmente con el ejercicio físico, puede ser benéfica en el tratamiento de niños obesos hipertensos y que controlar la presión arterial evita el crecimiento del corazón. Para atajar el problema de la obesidad desde el comienzo, la prevención primaria es fundamental. Entre las estrategias de esta prevención primaria está dar pecho al bebé durante un mínimo de seis meses, alimentarse sanamente durante la niñez tanto en la casa como en la escuela y hacer ejercicio. En pacientes que ya tienen el problema, el objetivo es la prevención secundaria, que consiste en evitar las consecuencias de la obesidad disminuyendo de manera oportuna el sobrepeso.

El Dr. Arturo Orea Tejeda es director de la Clínica de Insuficiencia Cardíaca del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Es profesor de ciencias médicas, odontológicas y de la salud (UNAM) y presidente de la AMEPPIC y de Amigos del Corazón Alrededor del Mundo en México.

Ana María Sánchez Mora es divulgadora de la ciencia y trabaja en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. Ha publicado numerosos artículos y libros de divulgación, así como una novela.

http://www.comoves.unam.mx/archivo/anteriores/130_ant.pdf

http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Revista_cientifica_Como_ves
http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Revista_cientifica_Como_ves

Anexo 3

Sepúlveda, V.G.2010

Cuestionario

¿Y qué fue del gordito feliz? Obesidad en la niñez y la adolescencia.

Apreciable alumno(a) de educación media superior:

Este cuestionario es un instrumento de un proyecto de investigación, el cuál busca conocer las ideas sobre los carbohidratos que tienen los alumnos en el área de ciencias, con el propósito de ir mejorando la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad, debe señalarse que no tiene efectos para la evaluación de este curso.

Instrucciones:

Lea con mucha atención la pregunta y contesté lo siguiente son base al artículo que se proporciona.

1.- Anota el contexto histórico en el que se ubica este problema de salud.

2.- Explica por qué a este problema de salud se le considera pandemia.

3.- ¿Qué diferencias establece el autor entre el termino obeso y llenito?

4.- Indica los factores que determinan la obesidad como un problema de salud.

5.- Enuncia las consecuencias de la obesidad y el sobrepeso en los niños y en los adolescentes.

6.- Explica a que se debe el sobrepeso que presentan los niños y los adolescentes.

7.- ¿Cuáles son las enfermedades ocasionadas por la obesidad y el sobrepeso?

8.- ¿Qué estrategias de prevención serán necesarias para mejorar los índices de estas alteraciones en el cuerpo humano?

9.- ¿Cómo se debe atender estos padecimientos considerados como un problema de salud?

10.- Realiza el dibujo de una silueta femenina y masculina en donde se represente este problema de salud.

La adicción por la *delgadez*

Concepción Salcedo Meza

La anorexia *nervosa* y la bulimia son enfermedades devastadoras que han cobrado una dimensión inusitada entre los jóvenes de todo el mundo y de todas las clases sociales, pero atrapan y golpean con mayor fuerza a las mujeres.

"YO TENÍA ANOREXIA y creo que después bulimia. Quería a fuerza tener un cuerpo como el de las modelos que pintan a la gente muy guapa. Pero creo que me obsesioné. Primero hice dietas y después me negaba a hacerlas, entonces empecé a comer muchísimo y a vomitar. Tenía pavor a engordar. Cuando me sentí muy mal fui a ver a un psicólogo para que me quitara esa obsesión. No fue fácil". Este testimonio refleja la influencia que tiene el modelo de la delgadez entre las jóvenes, pero también evidencia que Erika quien nos relató esta experiencia tenía un problema psicológico que la llevó a esa conducta.



Según datos médicos, de diez enfermos de anorexia o bulimia nueve son mujeres de entre los 15 y los 26 años de edad, obsesivas, dependientes, obedientes y que pertenecen a familias rígidas, estrictas y poco tolerantes a los cambios. Pero los hombres también tienen su historia.

"Yo fui bulímico narra Ezequiel, de 19 años. Formaba parte del 5% de los bulímicos del sexo masculino, ya que el 95% restante son mujeres. Comencé haciendo una dieta bajo control médico porque estaba excedido de peso, pero pronto y sin darme cuenta caí en la bulimia. Comencé a dejar de comer y aunque adelgazaba, seguía viéndome gordo en el espejo. Empecé a provocarme vómitos, cada vez que me daba un ataque de hambre y me comía todo. Luego incorporé los laxantes. Tomaba ocho o diez por día. Esto produce gran irritación, tanto en los intestinos, como en la faringe, lo cual puede ser causa de úlceras y cáncer. Seguí así por un año y varios meses. De 85 kilos había bajado a 50, pero yo me miraba al espejo y me veía de 100. No podía sentarme en una silla de madera sin que me salieran moretones; tampoco apoyar los codos en la mesa. Sentía terribles dolores abdominales por causa de los laxantes y sólo quería estar dormido".

Este testimonio refleja el infierno que viven los jóvenes que padecen bulimia. Existen informes que evidencian que ya desde el siglo XIX había personas que se provocaban el vómito, después de comer en forma excesiva. En 1940 este trastorno se consideró un síndrome y en 1980 la Sociedad Americana de Psiquiatría incluyó a la bulimia en el manual de psiquiatría como una enfermedad diferente a la anorexia.

Ambos trastornos vienen desde la Antigüedad, pero es ahora cuando se les ha estudiado, tipificado y definido. Se sabe que son producto de múltiples factores, que pueden incluir trastornos emocionales y de la personalidad, así como presiones familiares, una posible sensibilidad genética o biológica y el vivir en una sociedad en la cual hay oferta promisorias de comida y una obsesión por la delgadez. Esta idea de la estética transmite a los jóvenes sistemas de valores que se basan en el "buen *look*" y el problema es que puede derivar en una adicción por la delgadez del cuerpo y producir enfermedades. Ciertamente es que esta estética, esta moda, es sólo un disparador que afecta negativamente a algunos jóvenes con problemas familiares y con desajustes de personalidad.

El pavor a engordar

El término *anorexia nervosa* proviene del latín y quiere decir sin apetito, y el adjetivo *nervosa* expresa su origen psicológico. Sin embargo, no es cierto que los jóvenes anoréxicos no sientan hambre, al contrario, la reprimen por el pavor que tienen a la obesidad. Estos jóvenes rechazan en forma contundente el mantener un peso corporal por encima de los valores mínimos aceptables para una determinada edad y talla. "El miedo que experimentan hacia la obesidad los lleva hasta la inanición y a la pérdida progresiva de peso. Y lo más grave es que no tienen conciencia de su enfermedad", señala la nutrióloga Marcela Palma, del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INN). Los anoréxicos llegan a perder por lo menos el 15% de su peso corporal y, en casos extremos, hasta el 60%, lo que puede ocasionar la muerte. El trastorno tiene diversas caras y, según Marcela Palma, puede clasificarse en etapas primaria y secundaria.



Las múltiples caras de la anorexia

En la etapa primaria sólo se tiene un miedo intenso a subir de peso y ésta se caracteriza por dos tipos de padecimientos: la *anorexia nervosa* restrictiva y la bulimarexia. En la primera, se utiliza el ayuno y la disminución exagerada de la ingestión de alimentos para controlar el peso sin utilizar el vómito o los laxantes como métodos de control. En la bulimarexia se combinan periodos de ayuno con periodos de ingestión compulsiva y después se provoca el vómito, y se aplican purgas y enemas para controlar el peso.

En la etapa secundaria, la *anorexia nervosa* es consecuencia de alguna enfermedad psiquiátrica como la esquizofrenia o la depresión; en esos casos, la anorexia se debe a una interpretación falsa de la alimentación y no a la búsqueda de pérdida de peso. Por lo que respecta a la cantidad de casos de anorexia, se da más en los países sajones que en las sociedades orientales. En Latinoamérica, y específicamente en México, los estudios estadísticos y epidemiológicos son muy pocos; carecemos de la información suficiente sobre la incidencia de los trastornos de la conducta alimentaria, aunque en la actualidad diversos grupos investigan este fenómeno.

El infierno de la bulimia

La palabra bulimia proviene del griego y significa "hambre de buey". Generalmente se presenta entre los 18 y 28 años de edad. Al igual que en la anorexia, el 95% de los pacientes bulímicos son mujeres.

Según Marcela Palma, "este trastorno se caracteriza por la ingestión rápida de gran cantidad de alimentos; la culpabilidad provocada por el abuso al comer y la autoinducción al vómito; la utilización en forma indiscriminada de laxantes y diuréticos y el ejercicio excesivo, debido a que estos jóvenes tienen pavor a subir de peso. También es característico que durante mucho tiempo ellos nieguen estas conductas".

Según datos del INN, en muchos países la frecuencia de la bulimia es mayor que la de la *anorexia nervosa*, pero en México tampoco se tienen cifras sobre la incidencia de este trastorno, debido a que, aun cuando se han aplicado cuestionarios entre la población de riesgo, se esconden los síntomas.

Enfermedades complejas, tratamiento integral

Los jóvenes que padecen anorexia o bulimia requieren de un tratamiento integral en el que debe participar un equipo de especialistas como nutriólogos, psicoanalistas y médicos o endocrinólogos, además de la familia. La participación de ésta es fundamental, ya que los aspectos familiares son muchas veces la causa de estos trastornos. Si algún joven sospecha

que puede padecer este tipo de problemas, debe recurrir a alguna instancia de salud pública o privada y evitar a tiempo el infierno dantesco que hacen vivir la anorexia *nervosa* y la bulimia.

Concepción Salcedo Meza es comunicóloga, divulgadora de la ciencia y desde hace varios años trabaja en TV UNAM.

La anorexia y la bulimia, ¿desafíos?

Entrevista con el Dr. Armando Barriguete Meléndez

"Los trastornos de la alimentación, sobre todo la anorexia y la bulimia, se presentan en la adolescencia como parte de la crisis del desarrollo, del crecer, del descubrirse". Así explica este fenómeno el psicoanalista y psiquiatra Armando Barriguete Meléndez. Advierte que también es producido por múltiples factores: neurobiológicos, socioculturales, psicológicos y familiares. "Estos trastornos suceden dentro de una época de muchas crisis, de redefiniciones sociales y personales. Vivimos en un entorno donde al afecto, a la intimidad y a las relaciones no se les presta atención, los jóvenes inmersos en este entorno encuentran problemas para redefinir su identidad y para poder describir, conocer e identificar sus emociones".

El especialista afirma que "La crisis del crecer de la adolescente va ligada a los cambios del cuerpo. Su cuerpo evoca que llega una nueva etapa; que tiene nuevos deseos e inquietudes; que tiene gran susto por crecer y desarrollarse y el pavor a aumentar en medidas y peso la lleva a intentar detener su desarrollo mediante estas conductas alimentarias".

"Algunos jóvenes no asumen estos cambios — asevera — debido a que implican una manera de ser vistos y de ver; una manera de relacionarse con sus padres, de redefinir los interjuegos de poder frente a ellos. El cuerpo escuálido de los anoréxicos, que no evoca formas ni movimientos, va relacionado con el deseo de no manifestar lo que sienten. La esbeltez representa — aclara — un desafío, un desacato a lo voluptuoso, al deseo. Las jóvenes se autocastigan dejando de comer y dejando de expresar sus emociones y sentimientos, que no es otra cosa que dejar de ser ellas mismas".

Señala, además, que estos trastornos afectan entre el 1% y el 5% de la población universitaria en los países desarrollados y que de esta cifra 95% son mujeres. ¿Por qué? Armando Barriguete responde: "Durante mucho tiempo creímos saber lo que era lo *femenino* a partir de la descripción del hombre. Desde hace unos 50 años la mujer se ha dado a la tarea de reflexionar y escribir sobre sí misma. Se está descubriendo. Esto ha generado la idea de que lo que se creía que era la *mujer no lo es*, pero tampoco lo que se creía que *era el hombre*; son identidades que se están redefiniendo de manera mutua y crítica. Sin duda, el *ser mujer* tiene un rasgo extra de crisis por la desigualdad social que existe con respecto al hombre".

Respecto a los factores familiares, el especialista subraya que "es en el contexto familiar donde cohabitan tanto la crisis de pareja de los padres, como la crisis del adolescente. Desafortunadamente, no siempre son manejadas en forma adecuada y las niñas con anorexia o bulimia no han podido aceptar los cambios producidos en su familia", señala.

El especialista en trastornos de la alimentación nos da su opinión acerca de la influencia que ejercen los nuevos modelos femeninos promovidos por la cultura de masas y la moda: "La moda por sí misma no propicia el trastorno, pero se suma a las dificultades que lo facilitan; las verdaderas causas surgen de la compleja naturaleza humana", concluye.

El doctor **Armando Barriguete Meléndez** es psiquiatra, psicoanalista e investigador en la Clínica de los Trastornos de la Conducta Alimentaria, en el Instituto Nacional de Nutrición.

<http://www.comoves.unam.mx/articulos/anorex.html>

Lectura de apoyo

IMAGEN CORPORAL ¿CÓMO TE VES?

La imagen corporal es la manera en la cual nos percibimos a nosotros mismos y cómo nos sentimos en nuestros cuerpos. Es algo que aprendemos y cambia constantemente. Incluso, aquellos que tenemos una imagen positiva de nuestros cuerpos, tenemos días en los cuales no nos sentimos tan seguros.

Muchos de nosotros hemos sentido desconfianza e inseguridad acerca de nuestro cuerpo en algún momento de nuestras vidas. Estos sentimientos están frecuentemente alimentados por percepciones tanto reales como ficticias de nuestros amigos, familia, de nosotros mismos y de los medios de comunicación relacionadas con el cómo deberíamos vernos.

La imagen corporal afecta a todo el mundo, independientemente de nuestra orientación sexual, raza, etnicidad o identidad sexual; aun cuando estos factores pueden tener un impacto en la manera como percibimos nuestro cuerpo. Es normal sentirse incómodo algunas veces con nuestros cuerpos y es más conveniente enfrentarse a estos sentimientos. Un sentimiento negativo acerca de nuestro cuerpo que no sea atendido puede llevarnos a tener una baja autoestima, desordenes alimenticios, comportamientos opresivos hacia nosotros mismos y hacia otros y, finalmente, puede llevarnos a tener poca preocupación sobre nuestra salud y bienestar.

Algunas maneras de crear una percepción positiva del cuerpo son:

- 1.- Motiva comentarios positivos y trata de evitar comentarios negativos, acerca del cuerpo de las otras personas o del tuyo propio.
- 2.- Participa en actividades físicas que te hagan sentir bien contigo mismo sin hacer que el resto de las personas se sientan mal con sus cuerpos.
- 3.- Trata de evitar hacer comentarios juiciosos acerca de comidas, calorías, dietas y peso. Personas de todas las tallas tienen objeciones con respecto a estas palabras, y nunca puedes saber cómo tus comentarios están afectando a las personas.
- 4.- aprende los hechos y desafía los mitos acerca del cuerpo y las tallas.
- 5.- Felicita a las personas más frecuentemente por sus ideas, personalidad y logros, que por su apariencia y bienestar físico.
- 6.- Trata de pensar acerca del cuerpo como unidad funcional, completa, en lugar de dividirlo en partes. En lugar de decir “estoy inconforme con mis muslos”, di, “estoy feliz de que mi cuerpo puede realizar esta actividad sin ningún problema.
- 7.- No te rías, participes o motives chistes que hacen gracia de la talla de una persona o de su cuerpo.
- 8.- Acepta todos los tipos de cuerpo como algo hermoso, y desafía los estándares sociales que limitan la belleza.
- 9.- Aprende acerca de los desordenes alimenticios y busca ayuda profesional si sospechas que tú o alguno de tus amigos tiene este problema.

10.- Viste la ropa en términos de lo que te gusta y lo que te hace sentir confortable, en lugar de lo que piensas te hace sentir “muy gorda/o” o “muy flaca/o”.

11.- Trata de comer cuando sientes hambre, disfruta la comida, y date el placer de disfrutar el hecho de comer, sin sentir culpa o estrés acerca de lo que estas comiendo.

12.- Protesta acerca de las ideas establecidas de cómo el cuerpo debe verse de acuerdo al sexo. Como por ejemplo: “las mujeres deben ser delgadas” o “los hombres deben ser musculosos”.

13.- Apoya organizaciones y activistas que promueven la percepción positiva del cuerpo y el final del “tallismo”, tales como Hanne Blank.

14.- Enseña a los niños desde chiquitos que son hermosos tal y como son.

15.- Entiende que la opresión corporal conlleva a otras formas de opresión, como el sexismo, el racismo y la homofobia, y luego desafía todos los tipos de opresión.

Anorexia

Las personas que sufren de este desorden tienen un temor intenso e irracional de aumentar de peso porque se ven gordas, aun cuando nadie más lo considere así. Las personas con anorexia sienten que son más pesadas y quieren hacer algo. Desean adelgazar más y más y la manera más rápida de bajar de peso es no comer, así que dejan de hacerlo o solamente comen algunas cosas que creen no les engordan y en pocas cantidades. La comida, calorías y peso, controlan la vida de la persona.

Bulimia

Las personas que sufren de bulimia comen grandes cantidades de comida de una manera rápida, automática e incontrolable. Aunque logren adormecer los sentimientos por un rato, con el pasar del tiempo, la gente que sufre la bulimia siente incomodidad física y ansiedad sobre su aumento de peso. Como resultado, vomitan la comida que han comido. Para lograr vomitar, se introducen objetos a la garganta, usan laxantes, hacen demasiado ejercicio o limitan sus dietas. Algunas personas usan una combinación de todas estas formas de purga.

Comer compulsivamente

Es otro tipo de desorden alimenticio. La persona come una mayor cantidad de comida que los demás, dentro de la misma cantidad de tiempo. Cuando alguien está comiendo de esta manera, usualmente no tienen mucho control sobre la cantidad que come. Este desorden es diferente a la anorexia y bulimia porque la gente no vomita con regularidad, ni hacen demasiado ejercicio, ni abusa de los laxantes después de comer, simplemente comen sin control.

Síntomas, signos y consecuencias.

La anorexia:

- Hábitos alimenticios raros, tales como restringir ciertas comidas o una drástica reducción en la cantidad de comida.
- Rituales extraños de alimentación, como contar los bocados de cada alimento o cortar la comida en pedazos muy pequeños.
- Sentirse de mal humor.

- Negar intenso el hambre.
- Miedo intenso a engordar, el cual no disminuye conforme progresa la pérdida de peso.
- Extremada precaución sobre el peso y figura.
- Exceso de ejercicio.
- Gran pérdida de peso.
- Color pálido.
- Distorsión de la imagen corporal: se siente “gorda” a pesar de estar muy delgada.
- No existe ninguna enfermedad física que pueda explicar la pérdida de peso.
- Falta de menstruación.
- Mareos o desmayos.
- Puede causar la muerte.

La Bulimia:

- Comer a escondidas.
- Poner excusas para ir al baño después de comer, para ir a vomitar.
- Comer grandes cantidades de comida en un impulso momentáneo.
- Tomar laxantes, vomitar intencionalmente o hacer demasiado ejercicio para “purgar” el estómago.
- Excesiva preocupación con el peso e imagen.
- Fluctuaciones frecuentes en el peso, hasta en un rango de 7 a 12 kilos.
- Glándulas inflamadas, cachetes u ojos hinchados.
- Se “atraca” y luego tiene sentimientos de culpa, sentimientos de culpa, pensamientos despectivos hacia sí mismo y miedo de no poder parar de comer voluntariamente.
- El “atacón” o la purga ocurren en promedio a las menos dos veces por semana durante tres meses.
- Depresiones frecuentes y severa autocrítica.
- El esmalte de los dientes se gasta, causando caries.
- El esófago se quema con los líquidos gástricos.

Comer compulsivamente

- Comer grandes cantidades a un cuenco no se tiene hambre.
- Comer más rápido que el resto de las personas.
- Comer solo/a o en secreto.

- Comer hasta quedar demasiado satisfecho.
- Se “atraca” y luego tiene sentimientos de culpa, pensamientos despectivos hacia sí mismo y miedo de no poder parar de comer voluntariamente.
- El “atacón” ocurre en promedio al menos 2 veces por semana durante 6 meses.
- Va de una dieta a la otra.
- Restricción de actividades sociales por vergüenza del peso.
- Come poco delante de otras personas mientras mantiene un peso elevado.
- Su peso es el enfoque más importante de su vida.
- Se pasa fantaseando que sería una mejor persona si fuera delgada.
- Aumento de peso.
- Hipertensión y fatiga inducidas por el peso.

Referencia:

http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Textos_divulgacion/Materiales_docentes/Ciencia/Completo/pisa_aula_cienciasa.pdf

Anexo 5

Sepúlveda, V.G.2010.

1.- PRÁCTICA EXPERIMENTAL

IDENTIFICACION DE CARBOHIDRATOS.

PROPÓSITO: Identificar la presencia de carbohidratos en distintos alimentos, comparando productos naturales con industrializados.

CONCEPTOS ANTECEDENTES:

CARBOHIDRATOS:

GLUCOSA:

ALMIDON:

GLICOGENO:

SACAROSA:

CELULOSA:

PROBLEMATIZACIÓN:

¿Por qué el Gatorade es una bebida energizante? Cuando una persona se somete a una dieta para bajar de peso, normalmente reduce el consumo de carbohidratos. ¿Sabes por qué? ¿Sabes qué contienen las bebidas energizantes que venden en el mercado? ¿Que función tienen la fibra en nuestro organismo? ¿Por qué los arboles se mantienen en pie?

HIPÓTESIS PROPUESTA POR EL ALUMNO:

MATERIAL QUE PROPORCIONARÀ EL LABORATORIO:

1 gradilla para tubos.	2 cajas petri de cristal.	1 vaso de precipitados de 500 ml.
5 tubos de ensaye de 13 x 100 mm.	1 bisturí.	1 pinzas para tubos de ensaye.
3 goteros.	1 mechero de bunsen.	1 guante de asbesto
2 pipetas graduadas de 5 ò 10 ml.	1 tripeé con malla de asbesto.	

SUSTANCIAS QUE PROPORCIONARÀ EL LABORATORIO:

1 ml de Lugol.	3 ml de Glucosa, solución al 1%.
2 ml de Reactivo de Fehling A.	3 ml de Almidón, solución al 1%.
2 ml de Reactivo de Fehling B.	3 ml de Agua destilada.

SUSTANCIAS QUE PROPORCIONARAN LOS ALUMNOS, POR EQUIPO:

- 6 ml de jugo natural de naranja o limón.
- 6 ml de jugo de piña.
- 6 ml de refresco de cola.
- 6 ml de refresco de Gatorade.
- 6 ml de refresco o bebida light.
- 1 galleta.
- 1 papa.
- A tortilla.
- 1 manzana.
- 1 zanahoria.
- 1 plátano

Anotar las características físicas y químicas de las sustancias utilizadas en la identificación de carbohidratos.

PROCEDIMIENTO:

A.- DETECCIÓN DE AZUCARES SIMPLES.

- 1.- Coloca 3 ml de solución de glucosa en un tubo de ensaye. Éste será el tubo No. 1.
- 2.- Prepara las muestras líquidas; jugos y refrescos, en tubos de ensaye, colocando 3 ml de cada una. Numera cuidadosamente los tubos.
- 3.- Prepara una muestra en la que se coloquen solamente 3 ml de agua destilada.
- 4.- Agrega 4 gotas de reactivo de Fehling A y 4 gotas de reactivo de Fehling B a cada tubo.
- 5.- Coloca en baño María por unos minutos y observa un cambio de color. El color naranja ladrillos indica la presencia de azúcares simples.
- 6.- Anota en qué muestras hubo cambio de color y la intensidad de éste, comparando con el primer tubo, que es la muestra patrón.

REGISTRO DE OBSERVACIONES:

MUESTRA	COLOR OBSERVADO	PRESENCIA DE AZUCARES
GLUCOSA AL 1%		
AGUA		
REFRESCO DE COLA		
JUGO DE NARANJA O LIMON		
JUGO DE PIÑA		
BEBIDA LIGHT		
REFRESCO GATORADE		

B. DETECCION DE AZUCARES COMPLEJOS.

- 1.- Prepara un tubo con 3 ml de solución de almidón al 1 % y agrégale dos gotas de lugol. Observa el color obtenido con la muestra patrón.
- 2.- Prepara pequeñas rebanadas de diversos productos: manzana, zanahoria, papa, plátano, galletas, tortilla, en caja petri, con ayuda del bisturí. Se pueden colocar 3 muestras en cada caja.

C. DETECCION DE AZUCARES COMPLEJOS.

- 1.- Prepara un tubo con 3 ml de solución de almidón al 1% y agrégales dos gotas de lugol. Observa el color obtenido con la muestra patrón.
- 2.- Prepara pequeñas rebanadas de diversos productos: manzana, zanahoria, papa, plátano, galleta, tortilla, en caja petri, con ayuda del bisturí. Se pueden colocar 3 muestras en cada caja.
- 3.- Agrega a cada muestra dos gotas de lugol.
- 4.- Observa los cambios de color. Los similares a la muestra patrón contienen almidón.

Registro de observaciones:

Coloca en la tabla los alimentos sólidos en los que detectaste almidón, anotando:

(+), En los que sí hay cambio de color.

(+,+), Donde consideres que hay un color muy intenso.

(-), En los que no hay cambio de color.

MUESTRA	PRESENCIA DE ALMIDON

PREGUNTAS GUÍA:

1.- ¿Qué función tienen los carbohidratos simples en los seres vivos?

2.- ¿Qué beneficios obtenemos al consumir alimentos que contienen almidón?

3.- ¿Qué diferencia observaste entre los productos light y las bebidas azucaradas?

4.- ¿Por qué se ha generalizado el consumo de bebidas light?

CONCLUSIONES:

Establece conclusiones respondiendo a los cuestionamientos de la problematización e hipótesis.

Nombre del alumno(a): _____

2.- PRÁCTICA EXPERIMENTAL

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS, CARBOHIDRATOS Y LÍPIDOS EN PRODUCTOS NATURALES.

Q.F. B. GUADALUPE SEPULVEDA VELAZQUEZ

NIVEL-Preparatoria

OBJETIVOS

Determinar la presencia de carbohidratos, lípidos y proteínas en alimentos naturales de uso común.

Conocer técnicas sencillas para la identificación de sustancias esenciales para la vida, como lo son los carbohidratos, lípidos y proteínas.

Analizar la importancia de los compuestos orgánicos en alimentos.

INTRODUCCIÓN

Es notable el hecho que los organismos vivos presentan la propiedad de utilizar la energía contenida en materiales sencillos para construir y sostener sus estructuras y realizar trabajos diversos. Dicha energía se obtiene a partir de los alimentos que ingerimos.

La mayor parte de los componentes químicos de los organismos son compuestos químicos del carbono.

Los compuestos orgánicos en general determinan la estructura y función de las células que integran a los seres vivos. Así tenemos que los principales compuestos orgánicos son: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y vitaminas.

Los carbohidratos o glúcidos son conocidos como azúcares su función es la de proporcionar energía y se puede definir como derivados aldehídicos o cetónicos de alcoholes polivalentes. Su nombre se debe a que la integración de su molécula interviene átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno.

Los principales carbohidratos son: la sacarosa o azúcar de caña; fructuosa o azúcar contenida en las frutas y lactosa o azúcar de la leche. Otro tipo de carbohidratos de composición química más compleja son los almidones que los encontramos en la papa.

Las proteínas son sustancias que son indispensables para el organismo sobre todo durante el desarrollo, crecimiento y embarazo, son compuestos que forman parte de todas las estructuras celulares por lo que se

Le considera elementos formadores de estructuras. Son compuestos orgánicos complejos constituidos por cadenas de aminoácidos que se pueden combinar en una gran variedad de formas para originar músculos, tendones, piel, uñas, hormonas entre otras.

Los lípidos son sustancias de reserva de energía en el organismo y sirven como aislantes, ya que lo protegen de cambios de temperatura y del medio ambiente, son compuestos orgánicos de origen natural insoluble en agua y solubles en compuestos orgánicos. Los lípidos más abundantes en los seres vivos, son los triacilglicéridos.

MATERIA, EQUIPO Y SUSTANCIAS

3 Vasos de precipitado de 100ml

3 Pipetas de 5 y 10 ml

1 Lupa

1 Huevo de gallina

1 Papa fresca

- Solución de lugol

- Alcohol metílico

- Ácido Clorhídrico.

PROCEDIMIENTO

1. - Determinación de proteínas.

En un vaso de precipitado se agrega la clara de huevo, a la cual se le añade 10 ml. de ácido clorhídrico diluido al 50%, se observa la coagulación de las proteínas encontradas en la clara de huevo (se forma un sólido blanco).

2. - Determinación de lípidos.

En un vaso de precipitado se agrega la yema de huevo, a la cual se le añade gota a gota de alcohol metílico y se observa la coloración de gotas de color rasado (usar lupa en caso necesario).

3.- Determinación de carbohidratos.

En un vaso de precipitado se pone la papa rayada, se le agregan 10 gotas de lugol y se verá la formación de conglomerados de color azul intenso, dados por la presencia del almidón.

APLICACIONES

Es una técnica fácil de desarrollar para cualificar sustancias orgánicas en los alimentos.

Es posible conocer en que alimentos encontramos carbohidratos proteínas y lípidos.

Es una técnica, barata, sencilla y rápida.

BIOGRAFÍA

Fessenden J. Carbohidratos, Lípidos y Proteínas en: Química Orgánica, Editorial Iberoamericana, Iera. Edición pp.814-895. Schaums: Carbohidratos, Lípidos y Proteínas en: Química Orgánica, Teoría Problemas, Editorial McGraw. Ira. Edición, pp.414-445.

Anexo 7

Sepúlveda, V.G.2010

Nombre del alumno(a): _____

Apreciable alumno(a) de educación media superior.

Esta información es un instrumento de un proyecto de investigación, el cuál busca conocer como se alimentan los adolescentes en este nivel educativo, con el propósito de ir mejorando la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad. Debe señalarse que no tiene efectos para la evaluación de este curso.

Instrucciones:

Leer con detenimiento los datos que se requieren en cada una de las columnas. Escriba en cada uno de los espacios los alimentos consumidos durante 3 días, considerados en el desayuno, comida, cena y refrigerios.

Actividad:

Y tú, ¿Cómo te alimentas?

Al levantarse, antes de desayunar.	En el desayuno.	Después del desayuno, antes de entrar a la escuela.	Durante clases, antes de salir al receso.
Día 1			
Día 2			
Día 3			

La hora del receso.	Durante clases, después del receso y antes de salir de la escuela.	A la hora de la salida de la escuela, afuera de la escuela.	Camino a casa
Día 1			
Día 2			
Día 3			

Llegando a casa antes de la comida.	A la hora de la comida.	Después de comer y antes de cenar.	En la cena.	Después de la cena y antes de dormir.
Día 1				
Día 2				
Día 3				

Anexo 8

Sepúlveda, V.G.2010.

Nombre del alumno(a): _____

Apreciable alumno(a) de educación media superior.

Esta información es un instrumento de un proyecto de investigación, el cuál busca conocer cuáles son los hábitos alimenticios de los adolescentes en este nivel educativo, con el propósito de ir mejorando la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad. Debe señalarse que no tiene efectos para la evaluación de este curso.

Instrucciones:

Ver con detenimiento la película Súper Engórdame “Eres lo que comes”. A continuación, anotar tu reflexión sobre tus hábitos alimenticios.

Glosario de términos de Nutrición Humana

Adolescencia: Periodo comprendido entre el inicio de la pubertad y la terminación del desarrollo físico.

Ácidos grasos: Compuestos lipídicos presentes en las grasas, formando parte de los glicéridos. Se diferencian entre ellos por la longitud de su molécula y su grado de insaturación (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados). Los ácidos grasos suministran la materia prima que ayuda a controlar la presión sanguínea, la coagulación, la inflamación y otras funciones corporales.

Alimentación: Conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos mediante el cual el organismo obtiene del medio los nutrimentos que necesita así como las satisfacciones intelectuales, emocionales, estéticas y socioculturales que son indispensables para la vida humana plena.

Es el conjunto de actividades por las cuales tomamos los alimentos y estos se introducen en el cuerpo. Es consciente y voluntaria por lo tanto es susceptible de ser educada.

Toda sustancia que introducida en el organismo sirva para nutrir, construir y reparar tejidos, además de proveer energía o bien regular procesos corporales. Aparte de su función nutricia, el alimento se valora por su sabor y efecto de saciedad.

Son las sustancias que ingerimos. Proporcionan a los seres vivo energía, materia prima y compuestos químicos indispensables para el buen funcionamiento o regulación de los mecanismos vitales.

Alimento chatarra: Término de uso popular para designar el alimento con poco valor nutricional, con excepción de las calorías. Usualmente ricos en grasas, azúcares simples y/o almidones.

Alimentos perfectos: Son aquellos que contienen todos los nutrientes esenciales y en las proporciones adecuadas. Solo lo es la leche materna para un bebé desde que nace hasta los 6 meses o incluso el año de edad.

Alimentos prohibidos: No existen alimentos prohibidos a menos que se tenga una intolerancia hacia alguno de ellos.

Alimentos proteicos: Alimentos pertenecientes al grupo de las carnes, pescados y huevos. Ricos en albúminas y otras proteínas de elevado valor biológico. En general no contienen hidratos de carbono (excepto el hígado y la carne de caballo). Las carnes contienen cantidades significativas de grasas saturadas, el pescado graso contiene cantidades variables de ácidos grasos poliinsaturados, y los huevos contienen su fracción grasa en la yema. Todos contienen colesterol. Son alimentos ricos en fósforo y hierro pero pobres en sodio (excepto la clara de huevo) y destaca también su contenido en vitaminas del grupo B. Las legumbres y los cereales son alimentos con un elevado contenido proteico que permiten ser una buena fuente de proteínas alimentarias aunque son de menor valor biológico por poseer, cada especie vegetal, un aminoácido limitante.

Aminoácidos: Los aminoácidos son compuestos orgánicos que al combinarse forman las proteínas. Los aminoácidos son el resultado de la digestión de las proteínas. Están clasificados en aminoácidos "esenciales" (deben ser consumidos con la dieta), estos son la leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina; y "no esenciales" (los puede producir el organismo a partir de los aminoácidos esenciales).

Son compuestos orgánicos que se forman como resultado de la digestión de las proteínas. Se clasifican en "esenciales" (deben incluirse en nuestra dieta) y "no esenciales" (los puede producir el organismo por vías metabólicas). **Los aminoácidos fundamentales son 20:** alanina, arginina, asparagina, aspartato, cistina, fenilalanina, glicina, glutamato, glutamina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, prolina, serina, tirosina, treonina, triptófano y valina.

Anabólico, agente: Compuesto que promueve la síntesis, el crecimiento y la ganancia de peso. Algunos anabólicos son utilizados por la industria para promover el crecimiento del ganado.

Anabolismo: Conjunto de reacciones metabólicas que conducen a la síntesis de los compuestos necesarios para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de las estructuras de un organismo.

Anorexia: Falta de apetito.

Antioxidante: Este término se refiere a ciertas vitaminas y otras sustancias presentes en alimentos vegetales que ayudan a prevenir enfermedades, pues combaten a los

radicales libres, sustancias tóxicas para el cuerpo, y reparan el daño celular que éstos ocasionan. Los antioxidantes son nutrientes que bloquean parte del daño causado por los radicales libres, los cuales son subproductos que resultan cuando el cuerpo transforma alimentos en energía.

Utilizados aisladamente o mezclada impiden o retrasan las oxidaciones catalíticas y la rancidez. Se justifica su utilización como aditivos alimentarios, para evitar los efectos indeseables nutricionales, sensoriales y toxicológicos asociados a la rancidez de los lípidos (grasas).

Apetito: Atracción sensorial hacia un alimento determinado (antojo), basado en la sensación de agrado unida a su consumo. Esta atracción hace que aumente la frecuencia de ingestión. El apetito está regulado por estímulos externos (como el color, aroma, sabor, etc.) y por informaciones internas procedentes del hipotálamo.

Azúcar: Sacarosa. Compuesto por dos moléculas (disacárido), una glucosa y una fructosa.

Azúcares simples: Carbohidratos simples. Son hidratos de carbono de rápida digestión y absorción que se encuentran en las frutas, la leche y derivados, verduras, miel, dulces, jarabes, bebidas carbonatadas y en el azúcar refinado.

Beriberi. Enfermedad por carencia de vitamina B1. Produce graves alteraciones de los sistemas nervioso y cardiovascular.

Bulimia: Enfermedad de origen psiquiátrico que se caracteriza por un irresistible impulso a la ingesta, de forma descontrolada y en grandes cantidades.

Calcio: Nutrimento inorgánico indispensable que interviene en la coagulación de la sangre, la activación de varias enzimas, la transmisión de impulsos nerviosos, la contracción muscular, la secreción de varias hormonas, la capacidad de adhesión de unas células con otras y el mantenimiento y funcionamiento de las membranas celulares. Todas las células necesitan calcio, pero más de un 99% del calcio del cuerpo se utiliza como un componente estructural de huesos y dientes. Metal de color amarillento, de la familia de los alcalino-térreos, que no existe libre en la naturaleza, sino que se presenta en forma de óxidos, carbonatos o fosfatos. Es un elemento imprescindible para la vida, formando parte de los tejidos de sostén y actuando como mensajero intracelular para desencadenar numerosos procesos fisiológicos.

Caloría. Unidad de energía. Es la cantidad de energía necesaria para elevar 1°C la temperatura de 1 gramo de agua.

Catabolismo: Conjunto de reacciones enzimáticas mediante las cuales el organismo degrada los hidratos de carbono, lípidos y proteínas consumidos como nutrimentos, obteniendo moléculas más pequeñas con la subsecuente liberación de energía. Junto con el anabolismo, constituye el metabolismo.

Delgadez: Aquella situación en la que el Índice de Masa Corporal (IMC) es inferior a 20. Se considera que aparecen problemas clínicos por debajo de IMC 18.5

Dieta: Utilización metódica y razonada de los alimentos

Dieta balanceada. Es la ingesta de tipos apropiados y cantidades adecuadas de alimentos y bebidas para proporcionar nutrición y energía, con el fin de conservar órganos, tejidos y células del cuerpo, al igual que ayudar al crecimiento y desarrollo normales. Una dieta desequilibrada puede causar problemas en la conservación de los tejidos del cuerpo, el crecimiento y el desarrollo, el funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro, así como también problemas en los sistemas muscular y óseo.

Digestión: Conjunto de procesos por los cuales los alimentos ingeridos se convierten en sustancias (principios inmediatos) asimilables por el organismo. Este proceso se desarrolla gracias a la secreción de diferentes jugos digestivos: gástrico, pancreático, duodenal y bilis.

Disacáridos: Tipo de azúcares consistente en dos monosacáridos, por ejemplo, Sacarosa, Maltosa y Lactosa.

Energía: Es la capacidad para realizar un trabajo.

Engordar: Aumentar de peso partiendo de cualquier peso.

Etiquetado de alimentos: Información nutricia y de ingredientes proporcionada en cada alimento, bajo requisición legal, en especial para los alimentos procesados. Los alimentos frescos, (como frutas y verduras) no tienen que cumplir con el requerimiento de etiquetado. Las etiquetas de los alimentos deben contener el nombre del producto, fabricante y dirección; además la cantidad de cada nutrimento y los ingredientes en orden descendente de acuerdo al peso. Si el fabricante adiciona alguna información extra sobre el valor nutricio del alimento, éste debe aparecer en la etiqueta.

Fósforo: Elemento no metálico de peso atómico 30,973, presente en los seres vivos en forma de fosfato y ácidos nucleicos. Existen diversos isótopos radiactivos de fósforo, que se utilizan en medicina con fines.

Fructosa. Carbohidrato monosacárido presente en la miel y en el azúcar de las frutas. Monosacárido también conocido como “azúcar de la fruta” o Levulosa. Aparece en dos plantas. Se usa en los alimentos para diabéticos con la denominación Fructosa. Se convierte en el hígado y por ello n... Se convierte en el hígado y por ello no necesita insulina para su transporte hasta la célula, a diferencia de la glucosa.

Glucosa: Azúcar de color blanco, cristizable, de sabor muy dulce, muy soluble en agua y poco en alcohol, que se halla disuelto en las células de muchos frutos maduros, especialmente la uva y en sangre y líquidos tisulares de animales. También llamado Dextrosa, la Glucosa es un monosacárido. El azúcar tradicional o Sacarosa es una combinación de una Glucosa y una Fructosa. El monosacárido Glucosa es el azúcar más importante en sangre. La Glucosa es asimismo elemento fundamental de las cadenas de polisacáridos. Es el principal monosacárido en la sangre y una fuente importante de energía para los seres vivos. Abundante en el azúcar, las frutas, la miel y los refrescos.

Grasa: Cuerpo líquido o sólido, de procedencia animal o vegetal, constituido por una mezcla de glicéridos que puede presentarse con distintas formas o consistencias, desde el aceite al sebo. Puede utilizarse como referencia al tejido adiposo del organismo. Todas las grasas son combinaciones de los ácidos grasos saturados y no saturados por lo que se les denomina muy saturadas o muy insaturadas, dependiendo de sus proporciones.

La grasa sirve como depósito para almacenar las calorías extras del cuerpo y además, llena las células adiposas (tejido adiposo) que ayudan a aislar el cuerpo. Proporciona 9 calorías por gramo. Las grasas también son importantes fuentes de energía. Cuando el cuerpo consume las calorías de los carbohidratos, lo que ocurre después de los primeros veinte minutos de ejercicio, comienza a depender de las calorías de la grasa.

Hambre: Sensación interna e intensa, que señala la necesidad de alimento. Depende de centros situados en la parte lateral y media del hipotálamo. Se manifiesta por cólicos intermitentes, breves, presión y tensión en la región epigástrica, que puede acompañarse de debilidad e irritabilidad. Es la consecuencia de un periodo largo (más de 6 horas) de no ingerir alimento alguno. Es una sensación más pronunciada que el apetito.

Hidratos de carbono: Compuestos orgánicos integrados por carbono, hidrógeno y oxígeno, que constituyen la principal fuente de energía en la dieta (por gramo aportan aproximadamente 4 kcal o 17 kJ). El hidrato de carbono más abundante en la dieta es el almidón, ya que puede constituir del 45 al 80 por ciento del peso seco de la misma.

Se recomienda que los hidratos de carbono aporten entre un 50 a un 65 por ciento del total de la energía de la dieta. También se consideran como los componentes más importantes en los alimentos son los hidratos de carbono (conocidos también como carbohidratos), las proteínas y las grasas. Los hidratos de carbono son almidones o azúcares presentes en todos los alimentos vegetales; verduras; cereales; legumbres y frutas.

Los alimentos ricos en hidratos de carbono son nuestra principal fuente de energía y, si los seleccionamos adecuadamente, pueden ser nuestra mejor fuente de ciertos minerales y vitaminas esenciales.

Hierro: Elemento químico, con símbolo Fe y de peso atómico 55,8. Tiene una gran importancia en la respiración, dado que, como componente de la hemoglobina, del citocromo, etc., interviene en el transporte del oxígeno. Cuando el aporte de oxígeno en la dieta es insuficiente, o su eliminación es exagerada, se produce anemia ferropénica.

Macrominerales. Minerales que tenemos que consumir en cantidades superiores a los 100 mg/día. Son el calcio, el fósforo, el magnesio, el sodio, el cloro, el potasio y el azufre.

Macronutrientes. Son los nutrientes que se encuentran en mayor cantidad en los alimentos y que aportan más energía al organismo. Los principales son los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas.

Malnutrición: Cualquier trastorno de la alimentación tanto por exceso como por defecto en la misma, por desequilibrio en la alimentación. El predominio de unos principios inmediatos y la escasez de otros por debajo de los límites fisiológicos necesarios de cada persona.

Metabolismo: Conjunto de reacciones químicas que efectúan constantemente las células de los seres vivos con el fin de sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o degradar aquellas para obtener estas. La suma de todos los cambios químicos en el organismo. Hay dos fases: el anabolismo o metabolismo constructivo,

el cual comprende la construcción de materias y tejidos, y el catabolismo o metabolismo destructivo que incluye el rompimiento de materias y tejidos.

Metabolismo basal. Valor mínimo de energía necesario para que una persona realice las funciones metabólicas básicas. Depende de varios factores como la edad, el peso, la talla o el sexo.

Micronutrientes. Nutrientes que no aportan energía, pero que son utilizados con fines estructurales o para el metabolismo. El organismo los necesita en pequeñas cantidades y son indispensables para la vida. Son las vitaminas y los minerales.

Minerales. Sustancias naturales necesarias para la vida, ya que forman parte de las estructuras de las células y participan en el metabolismo. Se considera también como una sustancia inorgánica.

Monosacáridos: Desde un punto de vista químico se trata de la forma más simple de todos los azúcares. Los monosacáridos más comunes son la Glucosa y la Fructosa.

Nutrición: Es el conjunto de transformaciones que experimentan los alimentos que tomamos dentro del cuerpo y que éste utiliza. Estas transformaciones son necesarias para que los nutrientes puedan entrar en el interior de todas las células y para poder obtener la energía necesaria para vivir así como la materia para crecer. Todas estas transformaciones se llevan a cabo en el sistema digestivo.

Nutrientes: Son las sustancias básicas que necesitamos para constituirnos y para subsistir. Se obtienen a través de la alimentación. Sustancias que se encuentran en los alimentos y que son utilizadas por las células para participar en las reacciones metabólicas. Son las proteínas, los hidratos de carbono, los lípidos, las vitaminas, los minerales y el agua.

Nutrimiento: Cualquier sustancia química requerida por el organismo para una o más funciones: proveer calor o energía, construir y reparar tejidos, regular los procesos del metabolismo intermedio, y regular los procesos vitales en general. A pesar de que los nutrimentos se encuentran ampliamente distribuidos en los alimentos, algunos pueden ser sintetizados en el laboratorio (vitaminas) o en el organismo (biosíntesis). No se recomienda el uso de “nutriente” ni el adjetivo “esencial” o “no esencial”.

Obesidad: Aumento anormal en la proporción de células grasas en el tejido subcutáneo del organismo./ Acumulación excesiva de tejido graso en el organismo. Puede ser de etiología exógena o endógena. Según la OMS con un Índice de Masa

Corporal (IMC) mayor de 30. Es un estado del organismo caracterizado por un depósito excesivo de tejido adiposo (grasa acumulada) secundario al aumento significativo de la talla (hipertrofia) de los adipocitos o del número de adipocitos (hiperplasia).

Obesidad endógena: Obesidad producida por disfunción de los sistemas endocrino o metabólico.

Obesidad exógena: Obesidad debida a una ingesta calórica superior a la necesaria para cubrir las necesidades metabólicas del organismo.

Oligoelementos. Son los minerales que necesitamos en muy pequeñas cantidades, pero que son esenciales para la vida porque su carencia produce trastornos y anomalías. Son el hierro, el zinc, el cobre, el yodo, el manganeso, el fluor, el molibdeno, el cobalto, el selenio y el cromo.

Oligosacàridos: Carbohidratos complejos. Tipos de sacàridos con cadenas formadas entre 3 y hasta 10 monosacàridos.

Pelagra. Enfermedad producida por la carencia de la vitamina B3 o niacina, cuyos síntomas incluyen: dermatitis, demencia y diarrea. Por ello, es conocida como la enfermedad de las 3 d.

Proteínas: Compuestos nitrogenados que forman los tejidos y líquidos orgánicos. Las unidades que las forman son los aminoácidos. Proporciona 4 calorías por gramo. Moléculas formadas por cadenas de aminoácidos. Nos aportan cuatro calorías por gramo y realizan muchas funciones, como la estructural (colàgeno), defensiva (anticuerpos) o transportadora (hemoglobina).

Raquitismo: Enfermedad infantil producida por déficit de vitamina D, que provoca huesos blandos y flexibles.

Sobrepeso: Es el término medio entre un peso aceptable y una obesidad. Valores de Índice de Masa Corporal (IMC) entre 25 y 29.9 determinan un sobrepeso. Las complicaciones para la salud en el sobrepeso son las mismas que en la obesidad pero en menor grado. Estas son complicaciones cardiovasculares, respiratorias, hepatobiliares, locomotoras, riesgo operatorio y psicosociales. Peso corporal superior al normal teniendo en cuenta la talla, constitución y edad del individuo. Según la OMS, sobrepeso es con un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 25 en personas con una estatura mayor de 1.50 m.

Trastornos del comportamiento alimentario: Son enfermedades de origen psicológico que se manifiestan como alteraciones patológicas del comportamiento alimentario. Estos son: anorexia, bulimia y ortorexia nerviosa.

Vitaminas: Son 13 sustancias (químicamente aminoradas) indispensables para el organismo. Éstas no son sintetizadas por el organismo o son sintetizadas pero de manera insuficiente. Su deficiencia, denominada avitaminosis, produce estados carenciales acompañados de patologías. Han de ser sustancias químicamente puras y definidas, nunca una mezcla de sustancias. Son compuestos esenciales para el organismo, ya que éste no los puede sintetizar. Desempeñan distintas funciones y se necesitan en pequeñas cantidades, pero tanto su exceso como su defecto pueden producir enfermedades. Se encuentran principalmente en frutas y verduras.

Vitaminas hidrosolubles: Vitaminas solubles en agua. Estas son la vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (PP, niacina), B5 (ácido pantoténico), B6 (piridoxina), B8 (biotina), B9 (ácido fólico), B12 y C (ácido ascórbico).

Vitaminas liposolubles: Vitaminas solubles en grasa. Estas son las vitaminas A, D, E y K.

Referencias

- * Fajardo, R A (2001). *Diccionario de Términos de Nutrición*. Ed. Auroch. México.
- * Orientación alimentaria: Glosario de términos. Cuadernos de Nutrición. Vol. 24 Núm 1. 2001.