



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

TESIS

“LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO ESTRATEGIA PARA
ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA”

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA
PRESENTA:

MA. MAGDALENA DELGADO SOLANO

ASESOR

LIC. DAVID DIAZ MERCADO

AGOSTO 2012:

AGRADECIMIENTOS.

Bajo tu gracia señor y en armonía con el universo he terminado esta tesis, te agradezco señor por todo lo que me has dado. Así sea.

Para mis hijos, por todo su amor, cariño, comprensión y ayuda.

A la maestra Imelda, por su ayuda y atenciones.

A mi asesor, por sus consejos y tiempo.

A la profesora Tony, por su tiempo y ayuda.

A los alumnos de la secundaria técnica, por su participación y apoyo.

A todos los que de una u otra forma participaron para hacer posible este trabajo

MIL GRACIAS.

INDICE

| | |
|--|-----|
| Resumen----- | 4 |
| Introducción ----- | 5 |
| Justificación ----- | 8 |
| 1. Mapas conceptuales ----- | 13 |
| 1.1 Constructivismo y aprendizaje----- | 13 |
| 1.2 Mapas conceptuales (usos) ----- | 30 |
| 1.3 Elementos que componen los mapas conceptuales ----- | 31 |
| 1.4 Cómo se representan los mapas conceptuales ----- | 32 |
| 1.5 Características de un mapa conceptual ----- | 33 |
| 1.6 Los mapas conceptuales y el Aprendizaje Significativo----- | 38 |
| 1.7 Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje ----- | 39 |
| 1.8 Utilidad de los mapas conceptuales como instrumento de estudio ----- | 41 |
| 1.9 Resultados del aprendizaje con los mapas conceptuales ----- | 42 |
| 2.- La enseñanza de las ciencias en educación secundaria----- | 43 |
| 2.1 Plan de estudios 2006 educación básica, secundaria ----- | 43 |
| 2.2 Programa de estudios 2006 ----- | 44 |
| 2.3 Enseñanza de las Ciencias naturales ----- | 47 |
| 2.3.1 Conservación ambiental ----- | 51 |
| 3.- Método ----- | 63 |
| 3.1 Propósito ----- | 63 |
| 3.2 Participantes ----- | 63 |
| 3.3 Escenario ----- | 63 |
| 3.4 Instrumentos ----- | 63 |
| 3.5 Procedimiento----- | 64 |
| 4.- Sesiones ----- | 67 |
| 5.- Resultados: evaluación y análisis de resultados ----- | 75 |
| 6.- Conclusiones----- | 105 |
| Referencias ----- | 108 |
| Anexos. ----- | 116 |

RESUMEN.

El objetivo de la estrategia de mapas conceptuales es apoyar a los alumnos en el dominio de los contenidos y darles herramientas para un mejor aprovechamiento en el área de ciencias naturales en el tema de conservación ambiental el, presente trabajo se diseña, aplica y evalúa la estrategia de mapas conceptuales. Se espera que los estudiantes de primer grado de educación secundaria, mejoren su aprendizaje con la estrategia de mapas conceptuales y de esta manera mejoren también su rendimiento académico ya que todo alumno tiene los elementos necesarios para aprender estrategias que le permitan tener un acercamiento y un aprendizaje significativo de acuerdo a su pensar sobre las ciencias tanto en la escuela como en el contexto en que se desenvuelve y el medio ambiente que le rodea, ya que tanto el papel del docente como el alumno y la comunidad llámese familia y sociedad , repercute en su aprendizaje y este aprendizaje lo manifiesta en su vida cotidiana

Los resultados nos llevan a concluir que la estrategia de mapas conceptuales les ayuda a los estudiantes a comprender mejor las ciencias y adentrarse en el medio ambiente de una forma significativa.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es diseñar, aplicar y evaluar la estrategia de mapas conceptuales en educación secundaria, ya que la importancia de las estrategias de aprendizaje, tanto para la práctica educativa como para la teoría psicológica, difícilmente puede ser exagerada, por un lado las teorías psicológicas del aprendizaje han ido abandonando progresivamente los modelos según los cuales el conocimiento del sujeto era una simple replica de la realidad, basada en la mera práctica, acercándose a posiciones constructivistas en las que el conocimiento alcanzado depende de las interacciones entre la información presentada y los conocimientos anteriores del sujeto (Pozo, 1989) parece claro que las teorías psicológicas del aprendizaje se orientan cada vez más al análisis de la interacción entre los materiales de aprendizaje y los procesos psicológicos que son procesados por parte del sujeto.

Paralelamente, los profesores han ido descubriendo que su labor no debe ir dirigida solo a proporcionar conocimientos y a asegurar ciertos productos o resultados del aprendizaje, sino que debe fomentar también los procesos mediante los que esos productos pueden alcanzarse (o sea las estrategias de aprendizaje). Además, cada día parece más claro que ambos tipos de objetivos no solo son compatibles, sino que probablemente se requieren mutuamente (Pozo 1989). Por ejemplo; difícilmente se puede comprender la Biología sin una serie de habilidades o destrezas en el estudio, pero al mismo tiempo la aplicación de las estrategias de aprendizaje más completas requiere, para ser eficaz, de un cierto nivel de conocimientos específicos, en este caso, de conocimientos de biología, por lo tanto ya iniciando el tercer milenio en donde se espera que el profesor sea un investigador y los alumnos, estudiantes activos, pensantes, creativos y capaces de construir conocimientos, implica que en la escuela se hagan cambios principalmente en las prácticas docentes, para esto se requieren profesores capaces de reflexionar, analizar e indagar sus prácticas cotidianas.

La investigación puede llevar a la transformación de las prácticas educativas y el profesor se ve obligado a investigar, y trabajar a base de estrategias de enseñanza aprendizaje, con la firme convicción de que sus estudiantes aprendan mejor los conceptos, aprendan a investigar y construir sus propios conocimientos. Así pues este trabajo se enfoca en la estrategia de mapas conceptuales, en la asignatura de biología y en especial en el tema conservación ambiental, en donde se revisaran algunas propuestas que intentan describir, explicar y comprender qué es, cómo se logra y qué efectos produce el aprendizaje

de las ciencias en los alumnos de la escuela secundaria. A su vez, se pretende hacer énfasis en el diseño de una estrategia que favorezca el desarrollo y la consolidación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

En la primera parte de este trabajo se revisa la estrategia de mapas conceptuales se retoman e integran las bases teóricas del aprendizaje, que se incorporan de manera transversal en diversas asignaturas. Asimismo, brinda una oportunidad para trabajar de manera conjunta con los estudiantes de la asignatura de Biología. Para ello en esta primera parte del trabajo: Se ofrecen elementos metodológicos con la intención de que los estudiante de primero de secundaria, comprendan la importancia y necesidad de orientar el aprendizaje hacia los mapas conceptuales como estrategia y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores en los alumnos. Los resultados en investigación educativa han demostrado que para enseñar ciencias es indispensable identificar y trabajar con las ideas previas o concepciones alternativas de los alumnos. Dado que dichas ideas son estables y muchas son contrarias a las concepciones científicas, se señala la importancia de diseñar estrategias didácticas versátiles que propicien su explicitación, análisis y contrastación, a fin de avanzar de manera gradual pero firme hacia las explicaciones científicas SEP (2006)

Es importante profundizar en las aportaciones teóricas modernas que proponen que la educación en ciencias demanda trabajar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de una manera integrada. A partir de esta integración, los estudiantes de educación secundaria, tendrán mayores elementos para comprender y aplicar el enfoque metodológico propuesto para la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Esto implica también enfatizar la importancia de desarrollar habilidades y fomentar valores y actitudes desde la perspectiva científica.

Así también en la segunda parte se revisan de manera general las principales propuestas orientadas a la comprensión de cómo aprenden contenidos científicos los adolescentes y de la distintas concepciones de la ciencia que han inspirado enfoques pedagógicos para enseñarla. La intención de esta revisión es tener un marco teórico y referencial acerca de cómo han evolucionado las principales posturas sobre este campo del conocimiento. Se busca así que el estudiante comprenda que la investigación educativa en ciencias, como en cualquier otra disciplina, es una actividad dinámica que depende del avance en otras áreas y del contexto social. En el desarrollo de esta parte es importante acotar los contenidos y evitar

que se convierta en un curso de revisión de teorías, desvinculadas de la práctica educativa en la que se pretende inducir al estudiante de educación secundaria

En la tercera parte, se presenta el método y procedimiento de la aplicación de la estrategia de mapas conceptuales en donde los alumnos de primero de secundaria, conocerán los recursos para el diseño de la estrategia didáctica de mapas conceptuales que les permitan propiciar y promover el desarrollo de sus habilidades intelectuales.

En la última parte se exponen los resultados obtenidos en la aplicación y evaluación de la estrategia de mapas conceptuales en la asignatura de biología con alumnos de primero de secundaria con el tema de conservación ambiental, así como y las conclusiones.

JUSTIFICACIÓN

Los objetivos de la Biología y en especial de la educación ambiental a nivel mundial son difíciles de definir, dada la diversidad de la situación. Deben adecuarse a la realidad económica, social, cultural y ecológica de cada sociedad y región, especialmente a los objetivos específicos de su desarrollo (SEP, 2006).

De acuerdo con la SEP (2006) uno de los primeros objetivos de la educación ambiental consiste en hacer comprender la compleja estructura del medio ambiente, que es el resultado de sus aspectos físicos, biológicos, sociales y culturales. En consecuencia, debería proporcionar al individuo y a través del mismo a la colectividad, los medios para interpretar la interdependencia de estos elementos en el espacio y en el tiempo, para favorecer una utilización racional y prudente de sus posibilidades, para la satisfacción de sus necesidades culturales y materiales presentes en las culturas de la humanidad.

Para resaltar la importancia del medio ambiente en el desarrollo social de los pueblos, la educación deberá informar sobre las alternativas de desarrollo que perjudiquen al medio ambiente lo menos posible, y favorecer modos de vida que permitan una relación más armoniosa con el medio. La educación ambiental implica nuevas competencias y nuevos comportamientos con respecto al medio ambiente y divulgar nuevos conocimientos.

Respecto a estos últimos, la educación deberá proporcionar, todos los medios para percibir y comprender la relación entre los diferentes factores biológicos, físicos, y socioeconómicos, cuya actividad determina el medio ambiente en el tiempo y el espacio. Estos conocimientos, que deberán provocar comportamientos y acciones que favorezcan la preservación y la mejora del entorno, serán adquiridos mediante la observación, análisis, y la experiencia práctica en el entorno específico (SEP, 2006)

Con apoyo de las competencias, se pretende proporcionar a todos los miembros de la colectividad, según el grado de complejidad, una amplia gama de actividades científicas y técnicas para poder actuar de una manera racional sobre el medio ambiente. Se trata de adquirir, analizar, sintetizar, difundir, aplicar y evaluar los conocimientos relativos al medio ambiente, a fin de encontrar soluciones a los problemas que plantea la defensa del mismo. Es mediante la práctica directa y concreta de actividades tendientes a preservar el medio ambiente como se desarrollarán mejor dichas capacidades (SEP, 2006)

De acuerdo con los datos manejados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2003) en sus investigaciones y evaluaciones internacionales sobre la educación escolar actual, se puede observar que nuestro país pasa por un momento crítico debido a la baja calidad de la enseñanza en general.

Por su parte la prueba Pisa que evalúa las áreas de comprensión lectora, matemáticas y ciencias dice que México ocupa el lugar número 29 de 30 países evaluados en el año de 2006. Al igual que la prueba Enlace en el área de ciencias el promedio de aprovechamiento está por debajo de la media.

En los resultados de la prueba Enlace 2008 cuyos resultados se dividieron en 4 niveles de logro que van de insuficiente a excelente de una matrícula de 63 alumnos, que fueron evaluados 59 se ubicaron en el nivel de insuficiente es decir que necesitan adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada (cartel SEP, 2006)

Existe interés en la investigación en educación y definir nuevas estrategias de aprendizaje en el contexto escolar acordes a las innovaciones del mundo actual, sin embargo lo más difícil es llevarlas a la práctica cotidiana, ya que los docentes tendrán que romper muchos lazos que los unen con el modelo tradicional en la mayoría de casos un método conductista del maestro con el que se han formado en el transcurso de su vida escolar. En la formación de docentes siempre se buscan diferentes alternativas para lograr que los alumnos interioricen sus conocimientos, las nuevas propuestas educativas rompiendo en ocasiones patrones culturales muy arraigados, como resultado de su misma formación en la escuela tradicional (Tonucci, 1998).

Así mismo, el Plan de Estudios de educación secundaria (2006) dice que el estudio de las ciencias en este nivel educativo está orientado a consolidar la formación científica básica, meta iniciada en los niveles educativos anteriores y que implica potenciar el desarrollo cognitivo, afectivo, valoral y social de los adolescentes, ayudándoles a comprender más, a reflexionar mejor, a ejercer la curiosidad, la crítica y el escepticismo, a investigar, opinar de manera argumentada, decidir y actuar. También contribuye a incrementar la conciencia intercultural reconociendo que el conocimiento científico es producto del trabajo y la reflexión de mujeres y hombres de diferentes culturas.

En los últimos años ha sido una preocupación constante cómo mejorar la calidad de la educación escolar básica surgiendo un modelo denominado constructivista, el cual está basado en diversas teorías psicológicas que nos refieren la importancia de la actividad mental constructiva de las personas en los procesos de construcción del conocimiento. La concepción de la ciencia como un proceso de construcción de modelos y teorías requiere el orden psicológico, y adoptar un enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias, nuestro sistema cognitivo tiene una característica muy especial que condiciona nuestra forma de aprender, así pues para este trabajo se eligió a los mapas conceptuales ya que: Los mapas conceptuales tienen su origen en los trabajos que Novak y sus colaboradores de la Universidad de Cornell realizaron a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. Estos autores comparten la idea, ampliamente aceptada en la investigación educativa realizada durante los últimos años, de la importancia de la actividad constructiva del alumno en el proceso de aprendizaje, y consideran que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos entre sí son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado.

Es bien sabido que un elemento fundamental del proceso educativo son los maestros y la sociedad deposita en ellos la confianza y les asigna la responsabilidad de favorecer los aprendizajes y de promover el logro de los rasgos deseables del perfil que debe reunir el alumno al término de un ciclo escolar.

Los docentes asumen el compromiso de fortalecer su actividad profesional para renovar sus prácticas pedagógicas con un mejor dominio de los contenidos curriculares y una mayor sensibilidad ante los alumnos, sus problemas y la realidad en que se desenvuelven. Con ello, los maestros contribuyen a elevar la calidad de los servicios que ofrece la escuela a los alumnos en el acceso, la permanencia y el logro de sus aprendizajes.

Los mapas conceptuales son por tanto un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos. La capacidad humana es mucho más notable para el recuerdo de imágenes visuales que para los detalles concretos. Con la elaboración de mapas conceptuales se aprovecha esta capacidad humana de reconocer pautas en las imágenes para facilitar el aprendizaje y el recuerdo. Los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una

unidad semántica. En su forma más simple, un mapa conceptual constaría tan sólo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición. Por lo tanto un mapa conceptual, es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones que tiene por objeto representar las relaciones significativas entre los conceptos del contenido (externo) y del conocimiento del sujeto. Ausubel (1978)

Para Ausubel (1978) es indudable que en el proceso de elaboración de los mapas podemos desarrollar nuevas relaciones conceptuales, en especial si, de una manera activa, se trata de construir relaciones proposicionales entre conceptos que previamente no se consideraban relacionados. En este sentido la elaboración de mapas conceptuales es una actividad siempre en constante proceso de reconstrucción y que ayuda a fomentar la creatividad. Puesto que constituyen una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona, permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado, o darse cuenta de las conexiones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje. Igualmente sirven para poner de manifiesto las concepciones equivocadas, pues se notan generalmente por una conexión entre dos conceptos que forman una proposición claramente falsa, o bien por una conexión que pasa por alto la idea principal que relaciona dos o más conceptos.

“La mente recuerda mejor (más velozmente y por más tiempo), cuando algo nuevo es conectado a algo viejo, y cuando las relaciones son más claras y precisas. La habilidad de construir o analizar un mapa conceptual sobre un argumento está muy relacionada con las habilidades del pensamiento abstracto: una practica seria de la construcción o análisis de los mapas conceptuales conduce a lograr mejores capacidades de abstracción, una capacidad débil en la construcción de los mapas conceptuales a menudo refleja las incapacidades de expresión y comprensión al nivel lógico-conceptual. El empleo racional de los mapas conceptuales tiene sus raíces en las teorías de la elaboración de la información en el aprendizaje y que hace referencia a los principios de la psicología cognitiva” (Hernández, 2005 p. 50).

Por lo tanto este trabajo pertenece al campo de la Psicología Educativa, ya que permite aprender, analizar, construir, expresar capacidades, así mismo, los mapas conceptuales ayudan en la evaluación de diversas estrategias para revisar textos de cualquier tipo, esta estrategia es de gran apoyo para los docentes, porque les permite identificar el nivel de dominio, diferenciación de conceptos y las relaciones que establecen los estudiantes. El docente debe considerar la calidad de la ordenación de los niveles de jerarquía en función de la temática o concepto central que desarrollan los estudiantes; apreciar que todas las relaciones establecidas entre dichos conceptos sean veraces y estén rotuladas adecuadamente; tomar en cuenta el nivel de integración correcta de los conceptos, considerar los ejemplos que se incluyan en el mismo y discutir con el grupo la validez y pertinencia de las diversas formas de construirlos.

1.- MAPAS CONCEPTUALES

1.1 Constructivismo y aprendizaje

Coll (1997) el constructivismo en el ambiente escolar es incorporar al alumno al propio proceso de aprendizaje. Esto no ha dejado de ser polémico pues se puede encontrar una polisemia del término constructivismo. Aceptaciones muy distintas y en ocasiones contradictorias bajo el mismo título, pero para aclarar las dudas que plantea el término constructivismo César Coll nos dice en su libro ¿Qué es el constructivismo?:

De acuerdo con Coll (1997), En el ámbito de la educación, no hay un sólo constructivismo sino muchos constructivismos: tantos como teorías psicológicas del desarrollo y del aprendizaje inspirada en, o compatible con los principios básicos de la explicación constructivista del psiquismo humano. La construcción del conocimiento en la escuela, en estricta continuidad con esta manera de entender las relaciones entre desarrollo, aprendizaje, cultura y educación, la construcción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales, en primer lugar, el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La importancia prestada a la actividad del alumno no debe interpretarse tanto en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención como el sentido de que es él quien aprende y, si él no lo hace, nadie, ni siquiera el profesor, puede hacerlo en su lugar.

La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno. El alumno no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del profesor, por supuesto, no todas las formas de enseñar favorecen por igual el despliegue de esta actividad, pero su presencia es indiscutible en todos los aprendizajes escolares, incluidos los que pueden surgir de la enseñanza directa o expositiva.

En segundo lugar, la actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, es decir, que son el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social. La práctica totalidad de formas culturales que tanto los profesores como los alumnos encuentran en buena parte elaborados definidos. El conocimiento educativo es en gran medida, como subraya Edwards (1987), un conocimiento preexistente a su enseñanza y aprendizaje en al escuela. Los alumnos construyen o reconstruyen el sistema de la lengua escrita, para este sistema ya laborado;

los alumnos construyen las operaciones aritméticas elementales; pero estas operaciones ya están definidas, los alumnos construyen el concepto de tiempo histórico, pero este concepto forma parte del bagaje cultural existente; los alumnos construyen las normas de relación social, pero estas normas son las que regulan normalmente las relaciones entre las personas; y así con la práctica total de los contenidos escolares, ya se trate de los sistemas conceptuales y explicativos que configuran las disciplinas académicas, de habilidades y destrezas cognitivas, de los métodos o técnicas de trabajo, de las estrategias de resolución de problemas o de los valores, actitudes y normas.

En tercer lugar, el hecho de que la actividad constructivista del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistentes, que ya están en buena parte contruidos y aceptados como saberes culturales antes de iniciar el proceso educativo, condiciona el papel que está llamado a desempeñar el profesor, su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructivista rica y diversa; el profesor ha de intentar además orientar y guiar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales. (Coll, C. 1990)

Aprender un contenido implica, desde el punto de vista de la psicología cognitiva actual, atribuirle un significado, construir una representación o un “modelo mental” del mismo (Jonson-Laird, 1983) “cuando hablamos de la actividad mental del alumno, nos referimos al hecho de que construye significados, representaciones o modelos mentales de los contenidos a aprender. La construcción del conocimiento en la escuela supone así un verdadero proceso de elaboración” (Shuell. 1988) en el sentido de que el alumno selecciona y organiza las informaciones que le llegan por diferentes canales, el profesor entre otros, estableciendo relaciones entre las mismas, entre estas relaciones hay un elemento que ocupa un lugar privilegiado: el conocimiento previo pertinente que posee el alumno en el momento de iniciar el aprendizaje, y lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué informaciones seleccionará cómo las organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas(Coll, 1990).

La importancia del conocimiento previo en la realización de nuevos aprendizajes es en un principio ampliamente aceptado en la actualidad, pero han sido sobre todo Ausubel y sus colaboradores quienes han contribuido a popularizarlo con sus trabajos sobre el aprendizaje significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Novak, 1982; Novak y Gowin, 1988). La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, remite a la

existencia o no existencia de un vínculo entre el material a aprender y los conocimientos previos: si el alumno consigue establecer relaciones “sustantivas y no arbitrarias” entre el nuevo material de aprendizaje y sus conocimientos previos, es decir, si lo integra a su estructura cognoscitiva, será capaz de atribuirle unos significados, de construirse una representación o modelo mental del mismo y, en consecuencia, habrá llevado a cabo un aprendizaje significativo; si, por el contrario, no consigue establecer dicha relación, el aprendizaje será puramente repetitivo o mecánico, el alumno podrá recordar el contenido aprendido durante un periodo de tiempo mas o menos largo, pero no habrá modificado su estructura cognitiva, no habrá construido nuevos significados. (Coll, 1990)

Así, limitandondoce exclusivamente a las teorías globales del desarrollo o del aprendizaje que han tenido y siguen teniendo en la actualidad una mayor incidencia sobre la reflexión y la práctica educativa, cabe distinguir, al menos, entre el constructivismo inspirado en la teoría genética de Piaget y la escuela de Ginebra; el constructivismo que hunde sus raíces en la teoría del aprendizaje verbal significativo, la teoría de los organizadores previos y la teoría de la asimilación, iniciado con los trabajos de Ausubel en los años cincuenta y setenta y desarrollado posteriormente por otros autores como Novak o Gowin; el constructivismo inspirado en la psicología cognitiva y más concretamente en las teorías de los esquemas surgidas al amparo de los enfoques del procesamiento humano de la información; y, por último el constructivismo que se deriva de la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje enunciada por primera vez por Vygotsky y sus colaboradores en los ya lejanos treinta y difundida y revitalizada y enriquecida de forma espectacular por numerosos autores a partir de los años setenta (Coll, 1997: 6-7).

César Coll dice: Los alumnos sólo pueden aprender mediante la actividad mental constructiva que despliegan ante los contenidos escolares, pero esta actividad por si sola no garantiza el aprendizaje; es necesario, además, que se orienten a construir unos significados acordes o compatibles con lo que significan y representan los contenidos de aprendizaje como saberes culturales ya elaborados. De ahí la importancia de no considerar la construcción del conocimiento en la escuela como un proceso de construcción individual del alumno, sino más bien como un proceso de construcción compartido por profesores y alumnos en torno a unos saberes o formas culturales preexistentes en cierto modo al propio proceso de construcción (Coll, 2000: 22).

Para que la instrucción consiga de los alumnos un aprendizaje significativo debe lograr de ellos que conecten su conocimiento previo del mundo real con el conocimiento científico disciplinar que reciben en clase, esto supone tener en cuenta que la red conceptual de los estudiantes constituye una verdadera ecología conceptual. La instrucción

debe ayudar a los estudiantes a reconocer y reconciliar las diferencias entre estos dos mundos de pensamiento (Beltrán, J. 1999) Ya que es importante que los alumnos construyan su propio conocimiento sobre las ciencias y en su vida diaria se hablará del constructivismo, para Coll, (1992) el constructivismo no debe “erigirse en plataforma única y suficiente de toma de decisiones, sino que es necesario contar, además, con toda una serie de informaciones, consideraciones y reflexiones que trascienden las aportaciones estrictas de la psicología sobre el aprendizaje”.

El constructivismo es un concepto que en la actualidad se ha generalizado, aunque para Coll (1992) este no es una teoría sino solo un conjunto de puntos de vista a cerca del aprendizaje escolar, donde se marca la importancia de la actividad mental del alumno en contextos escolares, sin dejar de lado el papel de la interacción social como un medio de ayuda al aprendizaje. Así pues este no es una teoría sino solo una visión teórica en la que convergen distintas tradiciones psicológicas de origen Piagetiano, la teoría del PHI (procesamiento humano de la información) y las teorías socioculturales, Vigotskianas y lingüísticas. Prawat (1996), Citado en Coll (2001). Existen además dos versiones de esta visión: la moderna, en donde se pone énfasis en el aspecto psicológico interno, mientras que las postmodernas se enfatiza en la interacción social.

La actividad mental del alumno es el punto en donde concuerdan tanto la visión moderna y la postmoderna, esta es la visión que se tiene del sujeto es decir de la actividad mental que lleva a cabo. Para la visión moderna el sujeto construye el conocimiento sobre la base del conocimiento previo o las estructuras cognitivas con las que cuenta el sujeto (Ausubel, 1988, Resnick y Kopfler, 1990) citado en Coll (2007). Para la visión post moderna el aprendizaje tiene que ver con la interacción social, actividad conjunta y participativa del sujeto en el grupo para asimilar las prácticas y el discurso para ser miembro de dicho grupo (Wells, 1991; Mercer, 1997; Lave y Wenger, 1991) citados en Coll 2007. Por lo que se puede afirmar que el aprendizaje de los alumnos en el aula es fruto del individuo, dentro de un contexto social. En dicho contexto el sujeto construye y comparte significados, por lo que su estructura cognositiva se vera modificada con los elementos del Proceso de enseñanza aprendizaje

A pesar de que en esta “visón teórica” llamada constructivismo, se le ha dado gran importancia a la actividad mental constructivista del alumno, será importante dejar claro que no es el único actor en el escenario educativo. Son tres los componentes básicos del proceso escolar en el aula escolar: el alumno que construye el conocimiento, el profesor que ayuda al alumno en su construcción, el conocimiento o contenido específico o curriculum Coll, (1992). Por lo que se puede afirmar, el alumno en su actividad escolar

construye significados y reconstruye sus conocimientos en actividades conjuntas. El profesor ayuda o influye en ese proceso a través de actividades didácticas y la participación. Todo con una finalidad, que el maestro ayude a construir y el alumno construya el significado a partir del contenido del currículum. Por ejemplo para los estudiantes de la educación básica pública en México, las áreas son español, matemáticas, ciencias sociales y naturales (Sánchez, H. J. Simón, 2005)

En este sentido la escuela no solo está interesada en proporcionar contenidos a los alumnos, su papel también es incluir al alumno en la sociedad, para que éste funcione como un sujeto productivo material e intelectualmente para ello se incluirán los significados culturales: La función principal de las escuelas es socializar a los alumnos a través de la transmisión, reproducción y recreación de la cultura, valores, instrumentos técnicos y saberes propios de cada escuela. Lo que se aprende en la escuela son saberes ya elaborados, organizados por la cultura y que a su vez han sido reunidos en el currículo. Por lo que se puede afirmar que la socialización, se lleva a cabo con la construcción de significados que tienen que ver con prácticas y significados culturales que la sociedad ya ha elaborado de manera previa y que a su vez pueden ser por ejemplo de tipo científico Coll (1992) esta labor, es decir en términos del constructivismo, y el proceso de enseñanza aprendizaje, dos de los elementos básicos son el profesor y el alumno, pero la responsabilidad de construir el significado solo recae en el alumno a lo que cabe preguntar ¿como entonces enseñar por parte del profesor las estrategias de aprendizaje? se comenzará con las ayudas para el aprendizaje y la zona próxima de desarrollo. Ayudar en dicha construcción, a dicha ayuda se le llama, influencia educativa, por lo que a continuación nos aproximaremos a los diferentes tipos de ayuda y de influencia educativa, si hemos de usar la terminología constructivista, en la corriente post moderna, Vygotsky afirmaba que no se puede entender el desarrollo de un niño estudiando como un individuo aislado. Se debe examinar el mundo social del menor en el cual se desarrolla la vida del individuo Moll, (1993) en este sentido Vygotsky afirma que “enseñar consiste en ayudar al desempeño a través de la zona próxima de desarrollo (ZPD). Se puede decir que la enseñanza tiene lugar cuando se ofrece ayuda en algunos puntos de la ZPD en los que el desempeño necesita ayuda” (Tharp y Gallimore, 1988). En este sentido Moll, (1993) menciona seis formas de ayuda al desempeño: modelo, manejo de contingencia, realimentación, instrucción, interrogación y estructuración cognitiva. Cabe aclarar que para Vygotsky lo mas importante eran los medios lingüísticos para el desarrollo de los procesos mentales superiores, pero esto no quiere decir que todo medio de aprendizaje con ayuda tenga que ser lingüístico. Seis formas de ayuda para la influencia educativa

1.- El modelo, Este consiste en imitar las conductas, generalmente la socialización de niños y miembros nuevos en la sociedad se logra a partir del modelo de actos irreflexivos, que han sido elaborados por los miembros maduros.

2.- Manejo de la contingencia. En este caso se refiere a otorgar premios o castigos, según se desee modelar la conducta

3.- La realimentación. Este concepto surge de la cibernética, la ayuda para el aprendizaje se da cuando se compara la información obtenida por el alumno con la información proporcionada.

4.- La instrucción. Por medio de la instrucción se le pide al alumno que realice una actividad, la instrucción debe estar incluida en un contexto formado por otros medios efectivos, entre ellos el manejo de la contingencia, la retroalimentación y la estructuración cognitiva.

5.-La interrogación. Consiste en formular preguntas, las preguntas exigen del alumno recuerdo y categorización. La interrogación proporciona un medio de aprendizaje con ayuda, cosa que hace la instrucción. Aunque no todas las preguntas ayudan al aprendizaje.

6.-Estructuración cognitiva. Como medio de aprendizaje con ayuda, la estructuración cognitiva se refiere a la provisión de una estructura para pensar y actuar. Puede ser una estructura para creencias, para operaciones mentales o para la comprensión. Organiza, evalúa, agrupa y ordena la percepción, la memoria y la acción (Gallimore y Tharp, 1990)

Estos son solo algunas de las formas de influencia educativa, pero el uso de la zona de desarrollo próximo requiere un trabajo individual con el alumno, para Coll, (2000) la didáctica general de naturaleza constructivista se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica. Es decir que la enseñanza equivale a la influencia educativa, por lo que se puede afirmar que el profesor no puede de ninguna manera ser sustituido del proceso de enseñanza aprendizaje, por que el alumno a pesar de ser el ultimo responsable de su aprendizaje, es a partir de la guía del profesor, sin la cual el alumno solo tendría la posibilidad de inventar su conocimiento, de ahí la importancia del profesor, pero ¿para que enseñar estrategias? la enseñanza de estrategias tiene una finalidad esta es la autorregulación, Para que el alumno alcance un aprendizaje autorregulado, pero que es la autorregulación? Es decir, el profesor da estrategias con las que el alumno, buscará conocer aquello donde esta fallando, lo corregirá con la finalidad de llegar a una meta cognición, para evaluarse y finalmente autorregularse, ya que el papel del aprendizaje recae en el alumno principalmente como ya se menciona. Lo que lleva a resumir dos

objetivos fundamentales el aprendizaje de las estrategias, el primero es conocer el motivo por el que hace las cosas y el segundo es regular su propio aprendizaje (Sánchez, 2005)

En términos generales las estrategias, no se pueden enseñar de igual manera, dependerá del tipo de contenido, mismos a los que se hace referencia a continuación. El verdadero conocimiento se construye usando, y adquiriendo estrategias y herramientas para comprender e interpretar el mundo a partir de coordenadas de cada persona(Regio Emilia, 1995) es en la escuela inicial o infantil en donde se deben de promover el gusto por la ciencia, la investigación, la curiosidad, el cuestionamiento, la formulación de hipótesis, el debate, la discusión, la cooperación, la controversia, el encuentro de emociones y sentimientos...estas vivencias educativas harán posible el desarrollo integral y ayudarán a ir formando paulatinamente la identidad personal y social de las personas(Kinchloe, Steintenberg, y Villaverde, 2004) ya que el alumno interioriza además de los contenidos que se trabajan, los procedimientos y los caminos que se emplean para su adquisición (Cubero, 2005)

Por eso es importante ofrecer oportunidades para escuchar a los niños y respetar sus observaciones y acompañarlos en sus experiencias, esto facilitaría su acercamiento a la investigación y a la construcción del conocimiento necesario para iniciar al alumnado en la investigación científica y sociocultural de los escenarios en los que participa desde edades tempranas (Cañal, 2004).

Para garantizar un aprendizaje relevante es necesario conectar los nuevos contenidos con las ideas previas que poseen los alumnos, es fundamental, para potenciar la motivación intrínseca y favorecer el tránsito de sus concepciones cotidianas a concepciones escolares (Delval, 2001) esto es establecer una relación significativa entre sus vivencias cotidianas y los aprendizajes que se plantean en el contexto del aula. Conocer sus esquemas de conocimiento, sus conocimientos inadecuados, o sus ideas incompletas, resulta imprescindible para planificar una intervención educativa que nos ayude a conseguir conocimientos funcionales y útiles para sus vidas.

Para dar respuestas a interrogantes de los alumnos, se emplea la observación, la exploración, la experiencia, y el método de ensayo-error, la elaboración de trabajos, fichas, dibujos, visualización de láminas y la realidad como objeto de estudio, representaciones simbólicas e icónicas, no solo en un enfoque de aprendizaje global, que facilite una aproximación a la estructura compleja del conocimiento.

Para explicar mejor las interrogantes de los alumnos se expone a continuación el currículo integrado que surge como una necesidad y demanda de desarrollo de la investigación, los ámbitos de experiencia que forman parte del currículo oficial de

educación se interrelacionan para dar respuesta a la dimensión poliédrica de la realidad y son herramientas que nos ayudan a la construcción de redes conceptuales cada vez más extensas. Por lo tanto, es importante entrar en contacto con el entorno, o sea aprender a leer el mundo que nos rodea, cuestionar las prácticas e inercias sociales, tomar conciencia de la posibilidad de conocer, investigando y desarrollar actitudes solidarias para el fortalecimiento de la identidad, el sentido crítico y las capacidades cognitivas y afectivas de los alumnos, de esta manera se crea en los alumnos una experiencia de aportación importante al proceso de alfabetización científico-cultural de los alumnos desde los primeros años de educación inicial básica. Para ello se exponen los contenidos del aprendizaje para lograr en los alumnos un conocimiento y una autoconstrucción de aprendizajes: son elementos para definir las intenciones educativas, estos contenidos tienen que ver con las capacidades y lo que es importante en la cultura relevancia social, cada contenido implica una estrategia para la enseñanza y la evaluación (Marchesi, A y Martin E. 1999)

Son tres los tipos de contenido, el declarativo, el procedimental y el de los valores: para la adquisición de las capacidades que la educación escolar tiene como objetivo favorecer en los alumnos Coll (1987, pp. 138-139) define así cada contenido de la topología:

- El Hecho se refiere a un objeto o suceso simbólico
- Concepto-. Conjunto de hechos, sucesos o símbolos
- Principio.- describe como se da el cambio o la relación causa-efecto
- Procedimiento.-conjunto de acciones ordenadas, orientadas a una meta.
- Principio normativo que regula la conducta

En cada caso cambiará el modo de evaluar cada uno de estos contenidos.

El aprendizaje de conceptos, la enseñanza y la evaluación de hechos, conceptos y principios sirven para construir áreas y explicaciones sobre la realidad.

Las ideas previas son necesarias para construir esas explicaciones de la realidad pues a partir de estas es que se construyen una mayor explicación sobre la realidad, además de que debe ser un conocimiento científico, en este caso las ideas previas no desaparecen sin que se usen para construir algo nuevo.

El aprendizaje de los hechos tiene que ver con la memoria. Ya que desde ésta se recuperan los conocimientos previos y se construye el cambio conceptual (Marchesi, A y Martin E. 1999)

El aprendizaje de la ciencia para muchos estudiantes no es un aprendizaje conceptual significativo, ya que los estudiantes se limitan a memorizar hechos y formulas, utilizan esos hechos para resolver los problemas del libro de texto y pasar los exámenes, pero no usan el conocimiento de esos hechos para explicar los fenómenos del mundo real que ellos observan y experimentan, el cambio significativo en la manera de los estudiantes de comprender los fenómenos naturales resulta de dos cosas: elaboración y refinamiento gradual y ordenado de un esquema ya existente o alteraciones radicales que necesitan la introducción de conceptos supraordenados enteramente nuevos (Carey, 1987) en Beltrán (1999) Carey a demostrado que ambos tipos de reestructuración ocurre en la adquisición de los conceptos biológicos durante la infancia, Nussbaum (1989) en Beltrán (1999) señala que la distinción entre el cambio gradual y rápido tiene gran semejanza con los sucesos normales y revolucionarios que caracterizan los periodos históricos de la actividad científica descrita por Kuhn (1962).

Los estudiantes exitosos de ciencias se comprometen en ambas formas de reestructuración (Novak y Musoonda, 1991) recientes estudios en biología universitaria sugieren que la reestructuración fuerte es característica de las fases tempranas en el aprendizaje de un nuevo dominio (Beltrán, J. 1999)

Para que la instrucción consiga de los alumnos un aprendizaje significativo debe lograr de ellos que conecten su conocimiento previo del mundo real con el conocimiento científico disciplinar que reciben en clase, esto supone tener en cuenta que la red conceptual de los estudiantes constituye una verdadera ecología conceptual. La instrucción debe ayudar a los estudiantes a reconocer y reconciliar las diferencias entre estos dos mundos de pensamiento (Beltrán, J. 1999)

Para evaluar los conceptos se supone valoran su comprensión y no solo su definición, la memorización no basta es mejor que el alumno categorice y ejemplifique para que la evaluación sea considerada como buena. Una exposición puede servir pero siempre y cuando se reelabore la información, la mejor forma de evaluar es aplicar lo que se sabe en la realización de una tarea, porque así se puede ver que tan significativo fue el aprendizaje.

En el caso de la evaluación, enseñanza y aprendizaje es decir en el saber hacer, donde el conocimiento es igual un procedimiento y este implica una secuencia y una meta y que además tiene que ver directamente con la parte de la enseñanza estratégica y nos sirve para, Adquirir formas de actuar, solucionar problemas y construir nuevos conocimientos.

Las estrategias son conocimientos procedimentales que nos lleva a la meta cognición, por lo que es necesario conocer los procesos cognitivos y llegar a la autorregulación. Los componentes de un procedimiento son:

- Adquirir acciones
- Automatización de la ejecución
- Generalización del uso
- Conocimiento del procedimiento

No basta con aprender un procedimiento, es necesario reflexionarlo para que el sujeto pueda llegar a dominarlo. “lo hago yo, lo hacen todos, lo hace cada uno”

Lo que en otros términos quiere decir, es que se le modela al sujeto, se lleva a cabo junto con el profesor y luego se le pide que lo haga solo al alumno.

En este caso se evalúa en la medida que se puede aplicar un procedimiento ya que si un individuo recuerda los pasos y los menciona, solo se estará evaluando la memoria y no el procedimiento es decir debe aplicar dicho procedimiento para poder afirmar que tiene dominio del mismo.

Los contenidos son los valores, la importancia de este radica en que los comportamientos o las actitudes se rigen por normas sociales y estos están fundamentados en un valor. El ser humano puede defender un valor, pero no sin antes reflexionar y saber porque hace tal cosa. La enseñanza de valores comienza en la escuela, en el clima cultural de la misma ya que no basta una clase de ética, esto se aprende al ver actuar a los demás en la escuela. No es pues defender por defender el trabajo consiste en tener una lógica entre lo que digo y lo que hago. Una forma de evaluar los valores es a partir del dilema moral, dramatización o simulación. Los valores se miden a partir de la concordancia entre su actitud y lo que dice sobre los valores las técnicas para evaluar los valores son: Los cuestionarios y los auto-informes, escalas de observación.

Estos son los tipos de conocimiento, en este caso se expone la enseñanza de estrategias como ya se menciona con anterioridad corresponde al tipo de conocimiento declarativo.

El aprendizaje estratégico debe tener un conocimiento meta cognitivo para regular el propio conocimiento, pero cabe preguntarse ¿deben o no ser enseñadas las estrategias de manera independiente o como parte del mismo curso es decir se enseñan al mismo tiempo que los contenidos?

Según Monereo (en Coll 1990) La enseñanza de las estrategias como necesidad, lo que mueve al mundo es la información que pueda convertirse en conocimiento. Pero como se pueden enseñar las estrategias queda claro que en su momento el uso de estrategias

ayudan a comprender este mundo cambiante. La adquisición de habilidades, destrezas y competencias favorecen al uso estratégico de conocimiento. Las estrategias de aprendizaje se enseñan al mismo tiempo que se enseñan los contenidos pertenecientes a cada disciplina, por lo tanto, no solo se trata de aprender disciplinas (historia, ciencias, matemáticas etc.) sino entender cuando y porque utilizar procedimientos que permitan ordenar, interpretar o representar datos históricos para convertirlos en conocimiento útil. Estas estrategias reciben el calificativo de infusionadas o integradas, tratándose en muchas ocasiones de iniciativas o programas generados desde la escuela, dado que nacen en el interior de los propios centros educativos, apoyados en muchas ocasiones por profesionales del asesoramiento psicopedagógico.

La perspectiva infusionada supone ventajas evidentes en cuanto a propiciar una mayor motivación, colaboración y compromiso por parte de los profesores al atribuir los resultados que puedan lograrse a sus propias decisiones y competencias, la posibilidad de conectar los nuevos métodos y actividades con la práctica habituales de los docentes y en definitiva con la propia cultura del centro, favorece que los cambios resulten más relevantes y significativos puesto que se producen en lo que se denomina la zona de desarrollo de la institución educativa (Moneneo y Solé, 1996).

Algunas de las medidas generales que podrían favorecer desde el asesoramiento con el fin de facilitar la inclusión de la enseñanza de estrategias en las distintas áreas curriculares serian:

Establecer cuáles son los problemas prototipo que los alumnos deben ser capaces de resolver en relación a cada área y realizar un análisis de las estrategias de resolución que en cada caso puedan aplicarse, con el propósito de enseñarlas posteriormente en clase, es decir, identificar la estructura procedimental de cada área del currículo.

Analizar las relaciones entre los procedimientos que deben usarse estratégicamente en cada área del currículo, previamente identificados, con el fin no solo de destacar aquellos procedimientos de aprendizaje que tengan un carácter interdisciplinario, sino sobre todo de establecer los ejes procedimentales desde los que puede fomentarse el uso estratégico del conocimiento en cada área del currículo y también entre áreas y etapas.

Emplear métodos de enseñanza que insistan en hacer transparente la toma de decisiones que se produce al poner en marcha una estrategia en cada una de sus fases de modelar el proceso y conseguir transferirlo a los alumnos.

Ayudar a los profesores a identificar algunas unidades didácticas en las que ya se enseñen procedimientos de aprendizaje sea, para representar datos numéricos, anotar las ideas que aparezcan en un documental, comunicar de forma oral o escrita un punto de

vista, sintetizar un texto etc. la mejor forma de lograr que los alumnos aprendan a usar estratégicamente sus conocimientos, es enseñarles desde y para cada una de las materias que curricularmente influyan esas estrategias como contenidos de cada materia.

La puesta en marcha de una estrategia va a exigir sobre todo enseñar, en un contexto metacognitivo, y reflexivo, procedimientos eficaces de aprendizaje (Pozo y Postigo, 2001) ya que comprender es organizar, establecer relaciones entre distintos elementos de una estructura dada, la mera yuxtaposición de procedimientos en un listado refleja el escaso significado que tienen en esa propuesta de currículo.

Algunos autores han diferenciado entre estrategias para comprender y comunicar la información y para recuperarla (Danserau, 1985) otros han distinguido entre estrategias para retener, comprender y comunicar la información (Alonso Tapia, 1991) , o entre otros procedimientos para observar y comparar, ordenar y clasificar, representar, retener, y recuperar, interpretar, inferir y transferir y evaluar (Monereo, 1994) lo principal de acercarse a las estrategias es que vincula mucho más la enseñanza de procedimientos a los formatos prácticos de las actividades de aula a lo que los alumnos hacen realmente.

Utilizando los diferentes ejes procedimentales para las diferentes materias en cuyo curriculum también ocupan un lugar relevante, además de estructurar los procedimientos propios de cada área, (a partir de Pozo y Postigo, 2000) los ejes para la instrucción estratégica son la adquisición (observación, búsqueda de la información, selección de la información, repaso y retención) interpretación(decodificación o traducción de la información, aplicación de modelos para interpretar situaciones, uso de analogías y metáforas) análisis y razonamiento(análisis y comparación de modelos, razonamiento y realización de inferencias, investigación y solución de problemas) comprensión y organización (comprensión del discurso oral y escrito, establecimiento de relaciones conceptuales, organización conceptual) comunicación (expresión oral, expresión escrita, otros recursos expresivos como gráficos, numéricos mediante imágenes, etc.).

Una clasificación de este tipo permite un análisis minucioso de los procedimientos implicados en el aprendizaje, lo que facilita su enseñanza diferencial y específica. Diseñar actividades de enseñanza dirigidas específicamente a enseñar el uso de cada uno de los procedimientos, para que el alumno pueda informar sobre lo que observa, o para que pueda inferir a partir de sus observaciones, será muy conveniente diseñar actividades cuya meta sea mejorar la forma en que los alumnos informen, infieran, observen etc.

Para Monereo en Coll (2001) explica el método para la enseñanza de estrategias de aprendizaje: supone seleccionar y analizar las formas de enseñanza que tienen como principal finalidad, conseguir que el alumno sea autónomo en su aprendizaje, que

comprenda el contenido y la forma de seguir aprendiendo sobre ese contenido específico, desde una perspectiva constructivista, no existe una metodología ideal, existen modalidades didácticas que se ajustarán a los procedimientos a aprender y la cesión gradual de la responsabilidad del alumno. Los métodos para presentar o explicitar las estrategias, indagar cuáles son los conocimientos previos de los alumnos respecto a las estrategias de aprendizaje que van a enseñárseles cualquiera de los métodos permite que los alumnos obtengan información acerca de la actuación más o menos estratégica (modelado, análisis de casos de pensamiento) las que se explican a continuación:

Modelado: modelo de pensamiento se entiende al esfuerzo que realiza el profesor en explicar qué es lo que piensa y hace en el momento de resolver un determinado problema o aprender un determinado contenido. Es razonar por qué es preferible efectuar esos pasos y no otros, explicar a qué variables hay que prestar atención para proceder correctamente, como y por qué se escogen diferentes procedimientos alternativos podrían también emplearse, cómo se controla el proceso seguido, de qué forma y cómo uno es capaz de reconocer que ya ha resuelto la tarea, en base a qué decide valorarla, etc.

Análisis de casos de pensamiento: se basa en los mismos supuestos que la del modelado y consiste en la explicación del proceso de pensamiento que subyace a la realización de la tarea de forma contingente a cómo se va resolviendo, y permite un diálogo abierto sobre las diferentes maneras de realizar la tarea y genera procesos de reflexión acerca de la solución más adecuada en cada caso de forma relativamente fácil y amena.

Para enseñar una estrategia de aprendizaje en el aula es conveniente aprender sobre la enseñanza de estrategias no como un tema más, sino como una necesidad escolar de la enseñanza de las estrategias, de esta manera tanto los alumnos de educación secundaria como para el docente mismo es conveniente tener la habilidad de conocer y emplear una estrategia para tener un aprendizaje autorregulado. Por lo tanto el primer nivel de asesoramiento e intervención: el proyecto curricular. Se atribuye al asesor, en relación con el desarrollo del proyecto curricular, funciones de apoyo al profesorado en su formación y actuación sobre temas educativos, y en la toma de decisiones colectivas (Parcerisa y Zabala, 1996) las funciones para el asesoramiento sobre estrategias podría concretarse en facilitar la comprensión de los profesores sobre su utilidad y con respecto a como aprenden los estudiantes.

Monereo y Pozo, (2001) Concepciones sobre el concepto de estrategia de aprendizaje y sobre su enseñanza. Las teorías a partir de las cuáles los profesores interpretan las formas de comportarse de sus alumnos permanecen implícitas, con

frecuencia, no responden a un enfoque constructivista de los que significa para que los alumnos aprendan de manera significativa y progresista, más autónoma, se anotan seis ideas dominantes en las concepciones del profesorado sobre estrategias de aprendizaje:

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de técnicas e incluso de trucos o recetas que favorecen la fijación de los contenidos durante el estudio individual del alumno.

Las estrategias de aprendizaje tienen un carácter individual e idiosincrásico, por lo que no es preciso ni conveniente enseñarlas, es mejor que los alumnos descubran y desarrollen sus propias estrategias.

Cuando se enseñan procedimientos de hechos, ya se están enseñando estrategias de aprendizaje, todo procedimiento debe enseñarse teniendo siempre en cuenta sus condiciones de aplicación.

Las estrategias de aprendizaje son habilidades generales, son capacidades o competencias independientes de los conocimientos de los alumnos sobre los que actúan, y por lo tanto deben enseñarse como materia específica al margen del resto de asignaturas, su participación sería necesaria para todas las áreas tal como ocurriría con otras habilidades como la atención o la memoria.

Las estrategias de aprendizaje se activan de forma inconsciente cuando se realiza una tarea y se enseñan y refuerzan implícitamente el repetirse esa tarea.

Las estrategias de aprendizaje pueden equipararse a los propios mecanismos epistemológicos a través de los cuales una disciplina construye el conocimiento que le es propio. Monereo, (1999).

Se deben considerar las estrategias de aprendizaje (o de enseñanza) como una toma de decisiones consciente, lo que permite activar selectivamente algunos conocimientos en función de las condiciones en cada contexto educativo específico para lograr un objetivo de aprendizaje atendiendo a las condiciones, necesidades y objetivos propios de cada contexto institucional.

En la base teórica para aprender a aprender, hay que desarrollar en alumnos habilidades para desarrollarla, el estudiante tiene que aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar en sus estructuras cognitivas la información necesaria para desenvolverse con éxito en la sociedad. Es fundamental aprender estrategias que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida, en eso consiste el aprender a aprender, y el aprendizaje estratégico, es una necesidad en la sociedad de la información y del conocimiento.

Las estrategias de aprendizaje, un constructo en que se incluyen elementos cognitivos, meta cognitivos, afectivos, motivacionales y conductuales, son secuencias de

procedimientos que se usan para manejar y controlar el propio aprendizaje, en diferentes contextos (Mayor, Suengas y Gonzalez, 1993; Weinstein, Zimmerman y Palmer, 1998) son las metahabilidades que se utilizan para aprender, y entender como el conjunto organizado, conciente e intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia sus objetivos de aprendizaje en un contexto dado (Bernad, 1999; Monereo, 1997; Monereo y Castelló, 1998)

Una estrategia exige una meta o un objetivo identificable, las estrategias implican una orientación finalística.

Comporta un acción conciente de las distintas fases y procesos en que se despliega la actividad del aprendiz (es fundamental comprender la situación, fijar la meta, planificar los pasos, controlarlos y evaluar su eficacia).

Una estrategia exige una actividad metacognitiva por parte del aprendiz, lo que comporta deliberación y flexibilidad del pensamiento del alumno, que afecta a la selección, planeación y evaluación personal de la actividad cognitiva seguida.

Están estrechamente vinculadas con otros contenidos de aprendizaje, procedimentales, conceptuales y actitudinales, a continuación se exponen algunas estrategias:

Estrategias disposicionales y de apoyo: son las que ponen en marcha el proceso y ayudan a sostener el esfuerzo, incluyen:

Estrategias afectivo-emotivas y de auto manejo, integran procesos motivacionales, actitudes adecuadas, autoconcepto-autoestima, sentimiento de competencia, relajación, control de la ansiedad, etc.

Estrategias de control de contexto, se refieren a la creación de condiciones ambientales adecuadas, control del espacio, del tiempo, del material etc.

Estrategias de búsqueda, recogida y selección de información, integran todo lo referente a localización, recogida y selección de información utilizando criterios pertinentes.

Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida, propiamente dichas incluyen:

Estrategias atencionales, dirigidas al control de la atención

Estrategias de codificación, elaboración y organización de la información: controlan los procesos de reestructuración de la información.

Estrategias de personalidad y creatividad: incluyen el pensamiento crítico, las propuestas personales creativas etc.

Estrategias de repetición y almacenamiento: controlan los procesos de retención de la memoria a corto y largo plazo.

Estrategias de recuperación de la información, que controlan los procesos de recuerdo y recuperación.

Estrategias de comunicación, uso y transferencia de la información adquirida que permiten utilizar eficazmente la información adquirida para tareas académicas y de la vida cotidiana.

Estrategias metacognitivas, y de regulación y control, se refiere al conocimiento planificación, evaluación y control de las diversas estrategias y procesos cognitivos, en función de los objetivos de la tarea y del contexto.

Para el uso de estas estrategias el alumno debe tener en cuenta:

El estudiante con sus conocimientos previos y experiencias, sus habilidades, destrezas y estrategias disponibles, sus modos preferentes de aprender, su rendimiento, sus razones 'para estudiar, sus intereses, sus valores y expectativas, está también la conciencia que el estudiante tiene del aprendizaje y su percepción de las tareas del profesor y del contexto.

También el contexto de enseñanza-aprendizaje, que incluye el currículum, los contenidos, las tareas y sus exigencias, los diferentes tipos de materiales, los métodos de enseñanza, los métodos de evaluación, el comportamiento del profesor, el ambiente de clase, etc. todo mediante la percepción el estudiante.

Así la alfabetización científica debe entenderse cuando los estudiantes aprenden las ciencias como un proceso de resolución de problemas basado en la investigación y su carácter constructivo.

Para que los estudiantes alcancen la competencia científica tienen que ir más allá del aprendizaje del vocabulario, y aprender a utilizar los conceptos científicos para resolver problemas, no solo en clase y en el laboratorio, sino también en la vida cotidiana. Cuando reflexionamos sobre la base cognitiva para desarrollar la competencia científica: memoria, conocimiento declarativo y procedimental, codificación y procesos de recuperación, y otros factores cognitivos que también tienen un papel relevante para el aprendizaje de las ciencias así como tres descubrimientos en relación:

1.-Los estudiantes acuden a clase con ideas preconcebidas, sobre como funciona el mundo, y si estas no se explican desde el principio, puede que no consigan entender nuevos conceptos e información, o que no se acuerden de ellas después de salir de clase.

2.-Para desarrollar las competencias en el campo de la investigación, los estudiantes tienen que a) tener una profunda base del conocimiento de los hechos, b) entender datos e ideas en un marco conceptual, c) organizar el conocimiento de tal manera que facilite la recuperación y la aplicación.

3.- un planteamiento metacognitivo de la instrucción puede ayudar a los estudiantes a que aprendan a controlar su propio aprendizaje, ayudándoles a definir sus objetivos y a supervisar su progreso, para lograr estos objetivos.

Estos tres descubrimientos son especialmente aplicables al desarrollo de la alfabetización científica, así como a fomentar el aprendizaje científico en el aula.

Dentro de los modelos del procesamiento de la información se sitúa el planteamiento de Ausubel sobre el aprendizaje, que servirá de referencia para el estudio de los mapas conceptuales como estrategia y técnica cognitiva. El mapa conceptual es una técnica creada por Joseph D. Novak, quien lo presenta como estrategia, método y recurso esquemático. (Ontoria, 2004) a continuación se exponen:

Estrategia: para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales objeto de este aprendizaje (Novak y Gowin, 1988 p.19)

Método: la construcción de mapas conceptuales, es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar el significado de los materiales que se van a aprender (Novak y Gowin, 1988 p.19)

Recurso: un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones (Novak y Gowin, 1988 p.33)

Según Ausubel (1978) Las características de un buen mapa conceptual son la "*jerarquización*", el "*impacto visual*" y la "*simplificación*":

Jerarquización.- Se refiere a la ordenación de los conceptos más generales e inclusivos en la parte superior y mediante una diferenciación progresiva, están incluidos hacia la parte inferior los conceptos más específicos.

Impacto visual.- Debe considerar la limpieza, espacios, claridad, ortografía para reducir confusiones y amontonamientos, por ello es conveniente dibujarlos varias veces ya que el primer mapa que se construye tiene siempre, casi con toda seguridad algún defecto. También se recomienda usar óvalos ya que son más agradables a la vista que los triángulos y los cuadrados.

Simplificación.- Se refiere a la selección de los conceptos más importantes, haciendo una diferenciación del contenido y localizando la información central de la que no lo es para una mejor comprensión y elaboración de un contenido. Los conceptos, al ir relacionándose por medio de las palabras enlace, se van almacenando en la mente de modo organizado y jerárquico de manera que serán más fácilmente comprendidos por el alumno. En este sentido se pueden desarrollar nuevas relaciones conceptuales, en

especial si de forma activa los alumnos tratan de construir relaciones preposicionales entre conceptos que previamente no se consideraban relacionados, ya que cuando se elaboran los mapas se dan cuenta de nuevas relaciones y por consiguiente de nuevos significados. Por tanto se puede decir que los mapas conceptuales fomentan la creatividad y facilitan la participación.

1.2 Usos: Novak y Gowin (1988) afirman que una vez que el alumno tiene la habilidad en su elaboración, su uso permitirá conocer lo que el alumno ya sabe antes de emprender un aprendizaje concreto; averiguar por tanto, deficiencias, errores conceptuales; también permitirá incorporar a los alumnos cuyos fracasos en el aprendizaje residen en la negativa a realizar tareas poco significativas; construir significados más ricos, estimular el aprendizaje significativo, al ser cada alumno consciente de lo que aprende; trazar una ruta de aprendizaje, a modo de mapa de carreteras, que nos permita saber a todos por donde vamos y hacia donde caminamos; extraer significados de los libros de texto, conferencias, obras literarias; extraer significados de los trabajos de laboratorio, campo o en el estudio; preparar trabajos orales o escritos; hacer síntesis de lecturas de artículos, periódicos, revistas; fomentar el trabajo cooperativo, la comunicación, la creatividad y el espíritu negociador entre otros.

Así conjuntando las propuestas de Novak y Gowin (1988) Ontoria (1993), Pérez (1995), Horton (1993) y González (1992), para la elaboración de un mapa conceptual es necesario:

Identificar los conceptos clave del contenido que se quiere ordenar en el mapa. Estos conceptos se deben poner en una lista.

Colocar el concepto principal o más general en la parte superior del mapa para ir uniéndolo con los otros conceptos según su nivel de generalización y especificidad. Todos los conceptos deben escribirse con mayúscula.

Conectar los conceptos con una palabra enlace, la cuál debe de ir con minúsculas en medio de dos líneas que indiquen la dirección de la proposición.

Se pueden incluir ejemplos en la parte inferior del mapa debajo de los conceptos correspondientes.

Una vez observados todos los conceptos de manera lineal pueden observarse relaciones cruzadas

Los mapas conceptuales, son una técnica que cada día se utiliza en los diferentes niveles educativos, desde educación básica, hasta la universidad, utilizados como técnica

de estudio como herramienta de aprendizaje ya que permite al docente ir construyendo con sus alumnos y explorar en estos los conocimientos previos y al alumno organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento del contenido estudiado. El ejercicio de elaboración de mapas conceptuales fomenta la reflexión, el análisis y la creatividad. "los mapas conceptuales aparecen como una herramienta de asociación, interrelación, descripción y ejemplificación de contenidos, con un alto poder de visualización".

El diseño de mapas conceptuales es una práctica corriente en numerosas disciplinas. Desde la simple representación de un diagrama elaborado con lápiz y papel para visualizar y ordenar una tormenta de ideas o para organizar una argumentación, pasando por el empleo de mapas mentales algo más elaborados, hasta la utilización de formas más complejas como la utilización de redes semánticas en inteligencia artificial, grafos vinculados en mecánica o ingeniería eléctrica, redes de Petri en comunicaciones y grafos categoriales en matemáticas, todas estas formas constituyen un intento formal o informal de representar el conocimiento de forma gráfica como una alternativa al lenguaje natural, con el fin de hacerlo más comprensible no sólo al ojo, sino también a la mente y la comprensión humanas.

1.3 Elementos que componen los mapas conceptuales:

Concepto: Un concepto es un evento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta (Novak y Gowin, 1988) Por ejemplo agua, casa, silla, lluvia, el concepto, puede ser considerado como aquella palabra que se emplea para designar cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento que se produce en la mente del individuo. Existen conceptos que nos definen elementos concretos (casa, escritorio) y otros que definen nociones abstractas, que no podemos tocar pero que existen en la realidad (Democracia y/o Estado)

Palabras de enlace: Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej. : para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos.

Proposición: Una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

Líneas y Flechas de Enlace: En los mapas conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas porque la relación entre conceptos esta especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos.

Las Flechas: Novak y Gowin reservan el uso de flechas "... solo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos", por lo tanto, se pueden utilizar para representar una relación cruzada, entre los conceptos de una sección del mapa y los de otra parte del "árbol" conceptual. La flecha nos indica que no existe una relación de subordinación. Por ejemplo: agua, suelo, fruta.

Conexiones Cruzadas: Cuando se establece entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del mapa conceptual, una relación significativa.

Las conexiones cruzadas muestran relaciones entre dos segmentos distintos de la jerarquía conceptual que se integran en un solo conocimiento. La representación grafica en el mapa para señalar la existencia de una conexión cruzada es a través de una flecha.

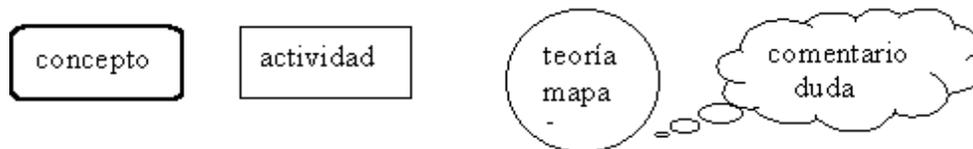
1.4 Cómo se representan los mapas conceptuales:

El mapa conceptual es un entramado de líneas que se unen en distintos puntos, utilizando fundamentalmente dos elementos gráficos

La elipse u óvalo

Los conceptos se colocan dentro de la elipse y las palabras enlace se escriben sobre o junto a la línea que une los conceptos.

Muchos autores están empleando algunos símbolos para incluir, además de los conceptos y proposiciones, otra información como: actividades, comentarios, dudas, teorías... En la representación visual, adoptan formas y eventualmente colores distintos para cada uno:



(Monagas. 1998)

Los mapas conceptuales permiten al estudiante:

Facilitar la organización lógica y estructurada de los contenidos de aprendizaje, ya que son útiles para seleccionar, extraer y separar la información significativa o importante de la información superficial

Interpretar, comprender e inferir en la lectura realizada

Integrar la información en un todo, estableciendo relaciones de subordinación e interrelación.

Desarrollar ideas y conceptos a través de un aprendizaje interrelacionado, pudiendo precisar si un concepto es en si válido e importante y si hacen falta enlaces; Lo cual le permite determinar la necesidad de investigar y profundizar en el contenido ejemplo: Al realizar el mapa conceptual de Estado, puede inquirir sobre conceptos como Poder. Democracia, Dictadura....

Insertar nuevos conceptos en la propia estructura de conocimiento

Organizar el pensamiento

Expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico

Organizar el material de estudio.

Al utilizarse imágenes y colores, la fijación en la memoria es mucho mayor, dada la capacidad del hombre de recordar imágenes.

Lo expuesto permite afirmar que un mapa conceptual es:

Un resumen esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones". (Joseph D. Novak)

Un resumen: ya que contiene las ideas más importantes de un mensaje, tema o texto.

Un esquema es una representación Grafica, se simboliza fundamentalmente con modelos simples (líneas y óvalos) y pocas palabras (conceptos y palabras enlace), dibujos colores, líneas, flechas (conexiones cruzadas)

Una estructura: se refiere a la ubicación y organización de las distintas partes de un todo. En un mapa conceptual los conceptos más importantes o generales se ubican arriba, desprendiéndose hacia abajo los de menor jerarquía, todos son unidos con líneas y se encuentran dentro de óvalos.

Conjunto de significados: dado que se representan ideas conectadas y con sentido, enunciadas a través de proposiciones y/o conceptos (frases)

1.5 Características de un Mapa Conceptual según Novak (1988);

Los mapas conceptuales deben ser simples, y mostrar claramente las relaciones entre conceptos y/o proposiciones.

Van de lo general a lo específico, las ideas más generales o inclusivas, ocupan el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas y los ejemplos la parte inferior. Aún cuando muchos autores abogan porque estos no tienen que ser necesariamente simétricos.

Deben ser vistosos, mientras más visual se haga el mapa, la cantidad de materia que se logra memorizar aumenta y se acrecienta la duración de esa memorización, ya que se desarrolla la percepción, beneficiando con la actividad de visualización a estudiantes con problemas de la atención.

Los conceptos, que nunca se repiten, van dentro de óvalos y las palabras enlace se ubican cerca de las líneas de relación.

Es conveniente escribir los conceptos con letra mayúscula y las palabras de enlace en minúscula, pudiendo ser distintas a las utilizadas en el texto, siempre y cuando se mantenga el significado de la proposición.

Para las palabras enlace se pueden utilizar verbos, preposiciones, conjunciones, u otro tipo de nexos conceptuales, las palabras enlace le dan sentido al mapa hasta para personas que no conozcan mucho del tema.

Si la idea principal puede ser dividida en dos o más conceptos iguales estos conceptos deben ir en la misma línea o altura.

Un mapa conceptual es una forma breve de representar información. Ontoria (1999) nos sugiere los siguientes pasos:

Tener las ideas principales del tema a trabajar.

Jerarquizar los conceptos más importantes del tema de trabajo que puedan servir para el mapa conceptual

Hacer una reflexión acerca de la relación que tienen los conceptos entre sí y hacer un listado de las palabras enlace que se ocuparán

Ordenar los conceptos desde los más generales hasta los más específicos

En un mapa conceptual los conceptos *solo* aparecen una vez

El mapa conceptual no debe ser muy extenso para que sea claro y simple, si se desea abarcar más conceptos se deben fabricar otros mapas conceptuales tomando en cuenta como concepto principal los de menos jerarquía

Ventajas de los mapas conceptuales: fueron desarrollados por el Profesor Joseph D. Novak de la Universidad de Cornell en los años 1960, basándose en la teoría de David Ausubel del aprendizaje significativo. Según Ausubel "*el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce*". Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en nuestra estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Esto es porque dicho aprendizaje dura más y es mejor que la simple memorización: los nuevos conceptos tardan más tiempo en olvidarse, y se aplican más fácilmente en la resolución de problemas.

El mapa conceptual ayuda a seleccionar el material instructivo apropiado, es posible construir un mapa que incorpore otras estrategias didácticas y asignar los tiempos y las tareas para diversas etapas del curso.

El mapa conceptual permite localizar las áreas que resulten superfluas, y que es mejor eliminar del curso

Es más fácil descubrir los aspectos que es necesario enfatizar.

La construcción del mapa conceptual ayuda a identificar los conceptos que son cruciales para más de una disciplina o materia, hecho que constituye a identificar los recorridos que cruzan los límites de las disciplinas tradicionales, los mapas conceptuales son un soporte válido para el estilo holístico del aprendizaje.

El docente puede comprender de los mapas conceptuales producidos por sus estudiantes cómo cada uno de ellos personalmente organiza el propio conocimiento, eso constituye a la mejoría de la comunicación y a la adecuación de la enseñanza a las diversas formas de pensamiento

Con los mapas conceptuales es posible organizar una programación, dando relieve a los objetivos didácticos y metacognitivos, evidenciando en éstos las relaciones recíprocas, en vez de organizar un plan tradicional de curso, en el que se considera que los estudiantes deban integrar automáticamente el nuevo conocimiento, el mapa conceptual describe los objetivos del profesor: la integración cognitiva que se espera ocurra (Hernández, 2005 p. 53)

Según Novak (1989) los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas.

Cuando se realiza un mapa conceptual se obliga a jugar con conceptos, a que se empape con la simple memorización, se debe prestar atención a los conceptos, es un proceso activo. Un concepto es una idea abstracta que no es limitada a un lugar, momento o cosa específica; un concepto corresponde a una idea y tiene que ser denominado; un concepto siempre está indirectamente relacionado con todos los otros conceptos presentes en el mapa; el criterio del concepto más importante es un mapa siempre es discutible, la importancia de un concepto no se define, la demuestra la conectividad de la cual es objeto; el concepto pertenece siempre a una categoría (Hernández, 2005, p 63)

Fortalezas: se puede observar la manera de evaluar.

Modifica el comportamiento dando oportunidad de un refuerzo, sigue presente en la enseñanza- aprendizaje

Integración del conocimiento a través de representaciones mentales (captar mediante los sentidos)

Debilidades: predice y controla la conducta de forma empírica y experimental, se plantea un programa de refuerzos que modifique la conducta, condiciona al alumno a realizar actividades previamente determinadas, se visualiza eventos en una sola dirección, se visualiza desde una sola perspectiva.

Los errores en los mapas se generan si las relaciones entre los conceptos son incorrectas.

Es fundamental considerar que en la construcción del mapa conceptual, lo importante son las relaciones que se establezcan entre los conceptos a través de las palabras-enlace que permitan configurar un "valor de verdad" sobre el tema estudiado, es decir si estamos construyendo un mapa conceptual sobre el "Poder Político" la estructura y relaciones de este deben llevar a representar este concepto y no otro.

Para elaborar mapas conceptuales se requiere dominar la información y los conocimientos (conceptos) con los que se va a trabajar, lo que quiere indicar que si no tenemos

conocimientos previos por ejemplo sobre energía nuclear mal podríamos intentar hacer un mapa sobre el tema, y de atrevernos a hacerlo pueden generarse las siguientes fallas en su construcción:

Que sea una representación gráfica arbitraria, ilógica, producto del azar y sin una estructuración pertinente

Que solo sean secuencias lineales de acontecimientos, donde no se evidencie la relación de lo más general a lo específico

Que las relaciones entre conceptos sean confusas e impidan encontrarle sentido y orden lógico al mapa conceptual.

Que los conceptos estén aislados, o lo que es lo mismo que no se de la interrelación entre ellos.

La identificación del mapa conceptual como técnica podría dar pie a pensar que se trata de una fórmula de inmediata aplicación, conviene, por lo tanto, enmarcarlo en un contexto más amplio de carácter teórico, un modelo o concepción global de la educación, para captar su sentido profundo, para valorarlo en sus justos términos y para aprovechar todas sus virtualidades. El mapa conceptual es un instrumento o medio como dice Novak, que es preciso relacionarlo con los fines a los que sirve y se supedita: como todo medio, el valor del mapa conceptual depende del de la meta que ayuda a lograr y de su eficacia al respecto. El mismo Novak, explica los fundamentos teóricos del mapa conceptual cuando aclara que se trata de una proyección práctica de la teoría del aprendizaje de Ausubel, desde la perspectiva más amplia del modelo o teoría general de la educación, en la cual los supuestos acerca del aprendizaje constituyen un capítulo, el mapa conceptual concuerda con un modelo de educación: a). *centrado en el alumno y no en el maestro, b). Que atienda el desarrollo de destrezas y no se conforma sólo con la repetición memorística de la información por parte del alumno y c). Que pretenda el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona, no solamente las intelectuales.* Las dos primeras se desprenden de las notas que definen el aprendizaje significativo según Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) la tercera característica requiere cierta explicación: el uso del mapa conceptual como técnica de enseñanza-aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo-relacional de la persona, ya que el protagonismo que se le otorga al alumno, la atención y aceptación que se presta a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorece el desarrollo de la autoestima, mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acorde con el trabajo en equipo y la sociedad democrática

1.6 Los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo en el aula.

Según Ontoria (2004), Novak crea los mapas conceptuales como formula para llevar a la práctica las ideas de Ausubel sobre aprendizaje significativo, su aplicación tiende a trabajar cuatro aspectos básicos: *conexión con las ideas previas de los alumnos, inclusión, diferenciación progresiva y reconciliación integradora.*

Conexión con las ideas previas de los alumnos: se puede hacer de dos maneras, podemos presentar al alumno el concepto que tratamos de enseñarle y pedirle que construya un mapa con todos los conceptos que considere relacionados con el primero, la otra posibilidad consiste en presentar al alumno una lista con los conceptos más importantes del tema a trabajar para que elabore con ellos un mapa conceptual.

Inclusión se trabaja por medio de la estructuración jerárquica de los conceptos, se averiguará ¿Qué conceptos son relevantes?, y ¿Qué relaciones conceptuales de alto-bajo nivel son importantes en un tema determinado de estudio? (Novak, p 122) a la hora de analizar los mapas conceptuales construidos por los alumnos se recordará que “no puede existir un solo mapa conceptual correcto”

Diferenciación progresiva: teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo en un proceso continuo en el que a través de la adquisición de nuevas relaciones proposicionales los conceptos amplían su significado, “los mapas conceptuales constituyen un método para demostrar, tanto al profesor como al alumno, que no ha tenido lugar una auténtica reorganización cognitiva” (Novak, p. 125) porque indican con relativa precisión el grado de diferenciación de los conceptos que posee una persona, la comparación de los mapas conceptuales, construidos en diferentes fases del trabajo sobre un tema, puede indicar el progreso del alumno en este sentido, al establecer relaciones cruzadas entre mapas de diferentes temas se fomenta la diferenciación progresiva.

Reconciliación integradora: los mapas conceptuales ponen de manifiesto las estructuras proposicionales del individuo y pueden emplearse, para verificar las relaciones erróneas o para mostrar cuáles son los conceptos relevantes que no están presentes (Novak, p. 129) las relaciones cruzadas pueden ser indicio de integraciones conceptuales nuevas, por lo que se deberán resaltar en clase, el mapa conceptual sirve fundamentalmente para evaluar, tanto al inicio de las actividades de enseñanza-aprendizaje como a lo largo del proceso, y es en realidad un buen instrumento para detectar con gran rapidez la cantidad y calidad de información que posee un alumno en un momento dado, ya que plasma con gran claridad el número de conceptos que domina, los

errores o aciertos de los significados que otorga y la forma en que los ha estructurado (Ontoria, 2004 p. 39,40,42)

1.7 Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje: parece claro que las teorías psicológicas del aprendizaje se orientan cada vez más al análisis de la interacción entre los materiales de aprendizaje y los procesos psicológicos mediante los que son procesados por parte del sujeto, paralelamente los profesores han ido descubriendo que su labor no debe ir dirigida solo a proporcionar conocimientos y a asegurar ciertos productos o resultados del aprendizaje, sino que debe fomentar también los procesos mediante los que esos productos pueden alcanzarse (estrategias de aprendizaje). (Pozo, 1990, p.201)

Todas las teorías psicológicas a las que alude Pozo están dentro de la corriente cognitiva, que, surgió en los años sesenta, coincidiendo con las críticas al conductismo, frente a la teoría conductista, que concibe el aprendizaje como un cambio relativamente permanente en la conducta, mediante un proceso de asociación y refuerzo, la psicología cognitiva lo entenderá como un cambio en el conocimiento a través de un proceso de reestructuración. Y mientras el conductismo sólo presta atención a los aspectos externos y observables, la nueva corriente se interesa por el estudio funcional o procesos internos del aprendizaje, más expresamente de la memoria (Ontoria 2004)

La estrategia se define como procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades, son los procesos que sirven de base para la realización de las tareas intelectuales (Nisbet y Schucksmit, 1987, pp12 y 45) se trata de una secuencia de actividades planificadas para conseguir un aprendizaje. Es conveniente no confundir las estrategias con habilidades o destrezas, la distribución reside fundamentalmente en que las habilidades son más concretas y específicas, mientras que las estrategias son un conjunto de habilidades coordinadas para conseguir una finalidad, de ahí que se hable de estrategias como “superhabilidades” (Nisbet y Shucksmith. 1987, p 48), ya que representan habilidades de un nivel más elevado que controlan y regulan las habilidades más concretas. En las estrategias se planifica una secuencia de habilidades o destrezas en referencia a un fin, lo que implica un cierto metaconocimiento.

La clasificación de estrategias cognitivas realizada por Pozo (1990, p.209) es interesante por su ayuda a la clarificación, distingue entre estrategias de asociación, como el repaso, que tienen un carácter más clásico en su utilización, y las estrategias de reestructuración que pretenden relacionar los nuevos conocimientos con los existentes en el individuo y situarlos en estructuras de significado más o menos amplias, estas

comprenden estrategias de elaboración, centradas en la búsqueda de una relación simple entre significados sin llegar a establecer una estructura (palabras clave, imagen mental, rimas, abreviaturas, códigos, analogías, etc.)

Los mapas conceptuales mejoran la comprensión, así como el conocimiento estructurado y profundo de lecturas, trabajos, prácticas educativas, proyectos, cuando el mapa ha sido confeccionado por el propio alumno, la comprensión, al menos hasta el nivel de estructuración a que haya llegado, queda asegurada, en cambio, cuando el mapa conceptual es confeccionado por el profesor, bien como organizador previo para la exposición de un tema o unidad, o bien como síntesis final, existe el peligro de que el alumno memorice mecánicamente el mapa, confeccionado por el docente por estimarlo más perfecto, como aprendizaje estratégico ante posibles situaciones de evaluación, sin haber llegado a una correcta asimilación comprensiva de los contenidos, este peligro se corrige cuando el nivel de respuesta exigido se traduce en explicaciones verbales de carácter oral y escrito, mediante proposiciones, del contenido del tema, independientemente de que se utilice previamente el mapa conceptual a modo de resumen, esquema, o guión inicial, antes de la explicación del contenido propuesto. En cualquier caso siempre es una herramienta de gran utilidad para facilitar la persistencia del recuerdo (Ontoria, 2004 p. 101)

Según Hernández (2005), los mapas conceptuales se usan en el aula para aprender que:

Es posible explicar de modo visual las relaciones conceptuales utilizadas para los propios objetivos didácticos en cualquier materia o nivel del curso

Se reduce el esfuerzo del docente en la “reconceptualización” de los contenidos del curso.

El mapa conceptual puede ser utilizado para presentar una base para la discusión entre los estudiantes y para resumir los conceptos generales del curso

Los mapas incrementan la capacidad de los estudiantes de estudiar de modo significativo a través de la integración de los conceptos y la información

El docente expande su capacidad utilizando múltiples modos para expresar significados para los estudiantes.

La gestión de los conceptos a través de los mapas conceptuales ayuda a desarrollar cursos correctamente integrados, con secuencia lógica y continuidad

La consolidación de la didáctica con los mapas conceptuales aumenta el interés y la atención de los estudiantes

El mapa conceptual ayuda al docente a explicar por qué es importante conocer un concepto específico y cómo éste se relaciona con los aspectos teóricos y prácticos, tanto dentro como fuera de su disciplina.

Construyendo el mapa conceptual, el docente puede distinguir entre los conceptos esenciales y los complementarios, o sencillamente interesantes, que pueden ser indicados como periféricos.

Se favorece la generación de ideas en grupo

En lugar de una presentación discursiva, basar la presentación de un argumento en la discusión del mapa conceptual aumenta la motivación y facilita la comprensión y rápida integración de los conceptos nuevos.

1.8 la utilidad de los mapas conceptuales como instrumento de estudio es:

Organizar semánticamente los contenidos;

Integrar grandes cuerpos de contenidos, localizando nuevas relaciones entre conceptos y consecuentemente nuevos significados;

Expresar conscientemente la semántica del argumento a través de conceptos y proposiciones;

Utilizar los diversos métodos de aprendizaje; deductivos, inductivos y por analogía;

Construir en un mapa la estructura del propio conocimiento actual sobre un argumento;

Estimular la creatividad;

Mejorar la comprensión de un argumento;

Reconocer errores, faltas y concepciones erróneas precedentes;

Integrar nuevos conceptos en el conocimiento actual de los estudiantes creando nuevas proposiciones;

Compartir los significados trabajando en grupo, de modo sincrónico o asincrónico;

Estudiar efectivamente para los exámenes;

Estimular el pensamiento analógico;

Aplicar la tecnología a otras materias, se darán cuenta de las ventajas de esta estrategia, la técnica de los mapas conceptuales casi incluye todos los sistemas de aprendizaje: Estimular el pensamiento analítico: explorar proposiciones y recorridos, realizar búsquedas semánticas y textuales, analizar los textos descriptivos y navegar los recursos multimediales;

Analizar e investigar, a través de la integración, produciendo nueva información, solos o en colaboración con otros estudiantes;

Analizar las opciones para la solución de problemas. (Hernández 2005, p 187)

1.9 Resultados del aprendizaje con los mapas conceptuales: gradualmente los alumnos se apropian de capacidades mentales metacognitivas, obteniendo:

Confianza en la propia capacidad de aprender;

Verificación de las razones del éxito;

Capacidad de reflexionar sobre los errores;

Expansión del propio repertorio de métodos;

Selección y asociación de las estrategias a las actividades y a las modificaciones necesarias;

Reconocimiento de la necesidad real de la ayuda del docente o de otras figuras;

Posibilidad de reflexionar sobre el propio aprendizaje;

Autoestima y confianza en la propia capacidad de aprender y de mejorar constantemente.

Cuando los estudiantes tocan con la mano la potencia didáctica de los mapas conceptuales en una materia o asignatura, tratan de:

Aprendizaje por instrucción, dada la relación directa o indirecta estudiante-docente

Aprendizaje por deducción, extrayendo conclusiones del conocimiento representado;

Aprendizaje por inducción, de la ejemplificación a la observación y al descubrimiento, a través de los modelos cognitivos representados;

Aprendizaje por analogía, que integra el aprendizaje deductivo y el aprendizaje inductivo (Hernández, 2005 p. 187-188).

Se continuará con la Enseñanza de las Ciencias en Educación Secundaria y el plan de Estudios de Educación Básica.

2.-LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

2.1 Plan de Estudios 2006. Educación Básica en Secundaria

SEP (2006) El estudio de las ciencias en la escuela secundaria está orientado a consolidar la formación científica básica, meta iniciada en los niveles educativos anteriores, y que implica potenciar el desarrollo cognitivo, afectivo, valoral y social de los adolescentes, ayudándoles a comprender más, a reflexionar mejor, a ejercer la curiosidad, la crítica y el escepticismo, a investigar, opinar de manera argumentada, decidir y actual. También contribuye a incrementar la conciencia intercultural reconociendo que el conocimiento científico es producto del trabajo y la reflexión de mujeres y hombres de diferentes culturas.

Los programas de ciencias pretenden que, al concluir la educación secundaria los estudiantes:

Amplíen su concepción de la ciencia, de sus procesos e interacciones con otras áreas del conocimiento, así como de sus impactos sociales y ambientales, y valoren de manera crítica sus contribuciones al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y al desarrollo de la sociedad.

Avancen en la comprensión de las explicaciones y los argumentos de la ciencia acerca de la naturaleza y las aprovechen para comprender mejor los fenómenos naturales de su entorno, así como para ubicarse en el contexto del desarrollo científico y tecnológico de su tiempo. Ello implica que los alumnos construyan, enriquezcan o modifiquen sus primeras explicaciones y conceptos, así como que desarrollen habilidades y actitudes que les proporcionen elementos para configurar una visión interdisciplinaria e integrada del conocimiento científico.

Identifiquen las características y analicen los procesos que distinguen a los seres vivos, relacionándolos con su experiencia personal, familiar y social, para conocer más de sí mismos, de su potencial, de su lugar entre los seres vivos y de su responsabilidad en la forma en que interactúan con el entorno, de modo que puedan participar en la promoción de la salud y la conservación sustentable del ambiente.

Desarrollen de manera progresiva conocimientos que favorezcan la comprensión de los conceptos, procesos, principios y lógicas explicativas de la ciencia y su aplicación a diversos fenómenos naturales y comunes, profundicen en las ideas y conceptos científicos básicos y establezcan relaciones entre ellos de modo que puedan construir explicaciones coherentes basadas en el razonamiento lógico, el lenguaje simbólico y las representaciones gráficas.

Comprendan las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna, y analicen acciones humanas para la transformación en función de la satisfacción de sus necesidades.

Potencien sus capacidades para el manejo de la información, la comunicación y la convivencia social. Ello implica aprender a valorar la diversidad de formas de pensar, a discernir entre argumentos fundamentados e ideas falsas y a tomar decisiones responsables e informadas, al mismo tiempo que fortalezcan la confianza en sí mismos y el respeto por su propia persona y por los demás.

2.2 PROGRAMA DE ESTUDIOS 2006

SEP (2006) Con base en el Artículo Tercero Constitucional y en cumplimiento de las atribuciones que le otorga la Ley General de Educación, la Secretaría de Educación Pública plasmó en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 el compromiso de impulsar una Reforma de la Educación Secundaria que incluyera, además de una renovación del plan y de los programas de estudio, el apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros y directivos del nivel, el mejoramiento de la infraestructura y del equipamiento escolar, así como el impulso a nuevas formas de organización y gestión que fortalecieran a la escuela como el centro de las decisiones y acciones del sistema educativo.

El programa se inserta en el campo temático que denomina a las estrategias que fortalecen las habilidades para el estudio y el aprendizaje, según el documento de Lineamientos Nacionales para la elaboración de los Programas del 2006, y busca facilitar el trayecto del estudiante por la educación secundaria, cumplir con lo expresado en el perfil de egreso de la educación básica y se asocia a los criterios generales para la selección del campo temático.

Asimismo, el programa de “Fortalecimiento de las Estrategias de Aprendizaje” tiene la intencionalidad formativa de colaborar para que los estudiantes solucionen problemáticas del contexto donde se desenvuelven. Se integra por contenidos asociados a procesos cognitivos de los alumnos, problemáticas cotidianas, prácticas sociales del lenguaje y que tienen vinculación muy estrecha y busca reforzar las competencias que orientan el nuevo Plan de Estudios.

La metacognición es un proceso que puede ser desarrollado por los seres humanos y les permite dar cuenta de su forma de aprendizaje. Como parte de ese proceso se encuentran las estrategias de aprendizaje y que a su vez las componen habilidades, procedimientos, métodos y técnicas. El programa no es un compendio de técnicas para estudiar, ya que considera el aprendizaje como un proceso complejo, social, sistemático e individual, de ninguna manera un proceso técnico o procedimental. En este sentido el Programa tiene la finalidad de que los estudiantes recuperen sus conocimientos previos hagan uso de las estrategias de aprendizaje, reflexionen sobre sus formas de aprender, construyan las herramientas para autorregularse, obtengan aprendizajes autónomos y completen las pretensiones de la metacognición.

Durante varios años de capacitación se ha podido evidenciar que los maestros se orientan por el enfoque y utilizan su experiencia para favorecer el proceso de autorregulación.

Es necesario mencionar que el programa representa un espacio donde los alumnos pueden reflexionar sobre las estrategias que utilizan para aprender y los trabajos que en otras asignaturas elaboran al trabajar sobre saberes, procedimientos y técnicas que ayudan a perfeccionar sus habilidades y competencias. De esta manera la propuesta programática tiene la finalidad de impactar en los procesos cognitivos que los estudiantes utilizarán en un futuro cercano

La ciencia, como instrumento de mediación entre la sociedad y la naturaleza, ha transformado los estilos de vida del ser humano y sus relaciones con el entorno cultural y natural. La sociedad actual cambia aceleradamente y muchos de esos cambios tienen un fuerte componente científico: en la última década se han generado más conocimientos científicos que en toda la historia de la humanidad; han cambiado las necesidades y los satisfactores, y se han incrementado considerablemente las posibilidades de acceder a la información en tiempo real con amplia cobertura mundial. Dichos cambios han generado también transformaciones en las formas de organización y distribución social del saber. Vivir en la sociedad de la información y la comunicación demanda el desarrollo de nuevas habilidades, lo cual exige una renovación en los sistemas educativos.

La denominación de la asignatura como ciencia plantea de entrada que los conocimientos relativos a la biología, la física y la química se manejan en contextos menos fragmentados y más vinculados con la vida personal y social de los estudiantes, el propósito central es ayudar al alumno a construir los conocimientos científicos que puedan integrarse con otros campos del saber que requieren el manejo de habilidades, valores, actitudes y conocimientos útiles. Para ello es preciso que los conceptos se asocien con la práctica y la acción, y que las nociones abstractas se relacionen con situaciones, experiencias, emociones y sentimientos que formen vínculos personales con los temas. En el curso inicial (biología) se estudian principalmente fenómenos naturales asociados al cuerpo humano y la salud, los seres vivos y el ambiente, que tienen antecedentes inmediatos en los niveles de estudio previos. De manera específica, el primer curso se orienta a retomar los conocimientos en torno a las características de los seres vivos a partir de su análisis comparativo, para avanzar en las explicaciones de la diversidad biológica como resultado de la evolución, asimismo, se plantea una visión integral del funcionamiento de los seres vivos, centrada en tres procesos de interés: la nutrición, la respiración y la reproducción, encaminados fundamentalmente a fortalecer la perspectiva intercultural, la promoción de la salud y el cuidado del medio ambiente.

Los retos que representan la transferencia del conocimiento y la motivación a los alumnos hacia los estudios científicos sugieren una enseñanza de las ciencias que facilite su capacidad de comprensión, los ayude a entender los problemas de la sociedad actual y los faculte para la toma de decisiones fundamentadas y responsables. Asimismo, que rescate la dimensión práctica del aprendizaje-aplicación y uso- de manera que se logre la máxima relación entre teoría y práctica, conocimientos y aplicación, a fin de lograr que los aprendizajes sean significativos.

Es importante favorecer la resolución de situaciones socialmente relevantes y cognitivas desafiantes, que tengan implicaciones sociales y técnicas, mediante propuestas flexibles como: diagramas de flujo o mapas conceptuales, etc., que exijan a los alumnos una actitud activa y un esfuerzo por aplicar sus aprendizajes de manera integrada en términos de competencias.

En relación con lo anterior, en los programas de ciencias se proponen espacios de trabajo específicos para el desarrollo de proyectos, como una estrategia didáctica en la que los alumnos, a partir de su curiosidad, intereses y cultura, integren sus conocimientos, habilidades y actitudes, avancen en el desarrollo de la autonomía y den sentido social y personal al conocimiento científico. En otras palabras, los alumnos tendrán que dar respuestas, por si mismos, a las preguntas que ellos se plantean, utilizar procedimientos

científicos cada vez más rigurosos y reflexivos acerca de actitudes propias de la ciencia, así como desarrollar actitudes personales como parte de su formación científica básica.

Los proyectos orientas a los alumnos a la reflexión, la toma de decisiones con responsabilidad, la valoración de actitudes y formas de pensar propias, a organizarse para trabajar en equipo priorizando esfuerzos con una actitud democrática y participativa, con lo que se contribuye al mejoramiento personal y social.

También representan una opción que permite observar el avance de los alumnos en cuanto a la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes.

En la asignatura de Ciencias, con fines prácticos, se plantean tres posibles tipos de proyectos, aunque lo más común es que algunos pueden ubicarse en una, dos o las tres categorías, dependiendo de sus procedimientos y finalidades:

a).- proyectos científicos: en estos proyectos, los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar actividades relacionadas con el trabajo científico formal al describir, explicar y predecir mediante investigaciones acerca de fenómenos o procesos naturales que ocurren en su entorno.

b).- proyectos tecnológicos: estos proyectos estimulas la creatividad en el diseño y la construcción de objetos, e incrementan el dominio práctico relativo a materiales y herramientas.

c).- proyectos ciudadanos: estos proyectos contribuyen a valorar de manera crítica las relaciones entre la ciencia, la naturaleza y la sociedad, mediante una dinámica de investigación-acción y conducen a los estudiantes a interactuar con otras personas para pensar e intervenir con éxito en situaciones que viven como vecinos, consumidores o usuarios como las que inciden en la conservación del ambiente a partir del conocimiento del contexto socio ambiental prevaleciente en la localidad; el reconocimiento de que los recursos naturales son esenciales para la vida, el bienestar y el progreso de la humanidad; el aprovechamiento sustentable; la consideración del ambiente como patrimonio del ser humano conforme a los valores culturales, y su conservación como una necesidad y un deber de todos.

2.3 Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Las ciencias naturales constituyen una parte de la realidad social y por lo mismo conforman un complejo de actividades, de instituciones, de creencias, de saberes, de valores y normas todo lo cual produce ciertos resultados que suelen plasmarse en las teorías científicas, mismas que contienen conocimiento (León, 1991)

La filosofía de la ciencia distingue a la ciencia formal y ciencia fáctica. La primera es el estudio que se ocupa de los llamados sistemas o cálculos formales de la lógica y las matemáticas, que son sistemas lingüísticos de diferencia deductiva, cuyos elementos son términos formales o abstractos definidos dentro del sistema, o términos no definidos. Por el contrario las ciencias fácticas se ocupan de contenidos concretos de la experiencia, se refieren concretamente al mundo exterior, a los hechos de la experiencia y a su descripción en el lenguaje, la ciencia empírica tiene que ver con los hechos tal y como quedan registrados por la observación real, la medida y la interacción experimental con los objetos, acontecimientos y procesos del mundo (Wartofsky, 1976)

El hombre esta equipado con su capacidad para abstraer y va explorando el universo aparentemente caótico y confuso, precisamente al buscar orden y regularidad, procede también ordenadamente, la finalidad es proporcional a la aparición de ciertos fenómenos o impedir otros, a fin de satisfacer las necesidades humanas incluyendo la de conocer, a descubrir principios y leyes, y desarrollar procedimientos para aplicarlos en un campo de actividad humana, de esta manera la ciencia consigue proporcionar una explicación objetiva y empírica del mundo (Cabrera, 1984).

diseñadas tradicionalmente con un enfoque inductivista, la experiencia adquiere valor como copia del modelo dado por el docente, la búsqueda de explicaciones causales está ausente en el tratamiento de las ciencias y la copia del modelo experimental, junto con la limitación a lo meramente descriptivo, refuerza el conocimiento vulgar, intuitivo, sin producir avances hacia los seres humanos que formamos parte de la naturaleza y nuestra existencia depende de nuestra capacidad para conseguir el sustento en un mundo natural finito, nuestro desarrollo no puede hurtar el futuro a las generaciones venideras, el mantenimiento de un entorno global habitable depende del desarrollo que determina toda la humanidad en su conjunto (Membiela 2001). No parece difícil comprender estas consecuencias si se entiende el concepto de sostenibilidad como el concepto idóneo para educar a los estudiantes de modo que sean conscientes de las posibilidades, oportunidades y obligaciones para mejorar la calidad de vida (Riquarts, 1987)

Por ejemplo “el desarrollo sostenible consiste en un desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas propias.” El concepto de sostenibilidad se concibe de forma dinámica y como un instrumento imprescindible para la conservación de un futuro sostenible, centrándose, en primer lugar, en la relación entre desarrollo social y oportunidades económicas y, en las exigencias del medio ambiente, mejorando de este modo la calidad de vida en un marco global (Riquarts 1987; UNESCO, 1997)

Uno de los presupuestos de mayor divulgación en los ámbitos educativos es aquello que el individuo aprende en la escuela le resultará de utilidad en su medio personal y sociocultural, pero también es una realidad que el mundo en que vivimos cambia continuamente, los alumnos tienden a basar sus razonamientos para la resolución de problemas científicos en la observación y no en los criterios conceptuales, los esquemas explicativos de los alumnos se centran en la descripción de experiencias conceptual, a través de la escolaridad perduran ideas previas y errores posinstruccionales que determinarán posteriores discusiones conceptuales muy arraigadas, sobre las cuales hay que actuar didácticamente con férrea voluntad y con estrategias específicas, “la enseñanza científica no puede ignorar, ni siquiera eludir las concepciones personales, debe conocerlas reconocerlas y tomarlas en cuenta, a fin de interaccionar con ellas”. (Merino, 1998)

El conocimiento de las ciencias supone la adquisición de destrezas no sólo para poder “manejarse” básicamente en la cultura científica (sería lo equivalente a leer y escribir) sino también para actuar sobre el desarrollo de la misma; es decir capacitar para tomar decisiones y actuar tanto a nivel personal como colectivo sobre cuestiones relacionadas con ella.

Desde una concepción socioconstructivista de las ciencias conviene reformular los rasgos de su construcción intelectual que cuestione las concepciones empíricas; observación, experimentación, aplicación de una determinada racionalidad.

La alfabetización científica, en un nivel escolar, compete a lo que hoy se llama enseñanza secundaria obligatoria, es decir la que va dirigida a los estudiantes, requiere de un enfoque que permita hacerla, de una parte, más exclusiva (a las nuevas aportaciones científicas) y más restrictiva a la vez (aproximar a la ciencia que se está haciendo pide una reducción de contenidos, asignatura siempre pendiente en los sucesos diseños curriculares tarea no fácil, pero imprescindible), se requiere de un análisis de la materia a enseñar que ayudará a detectar los campos en los que se están produciendo las nuevas revoluciones científicas, dignas de tenerse en cuenta de cara a la formación de la ciudadanía (Marco-Stiefel, 1999, Ibáñez-Orcajo, y Albero-González, 2000)

El problema de los contenidos en la enseñanza de las ciencias: tradicionalmente han ocupado un lugar importante en la educación obligatoria, su inclusión en el currículo, desde los primeros niveles del sistema educativo, puede justificarse por diversos motivos (Jiménez, 2003)

Las necesidades de una sociedad en la que cada vez existe mayor desarrollo científico y tecnológico.

La curiosidad del ser humano por conocer las características, las posibilidades y las limitaciones de su propio cuerpo.

La importancia en la sociedad democrática de que los ciudadanos tengan conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentado sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social.

La creencia de que es imprescindible una participación activa y conciente en la conservación del medio y el desarrollo sostenible.

El interés por crear hábitos saludables, personales y colectivos, que mejoren nuestra calidad de vida.

La conveniencia de transferir muchos valores formativos y otros contextos y situaciones cotidianas

La pregunta acerca de si los contenidos a enseñar son o no relevantes y qué tipo de relevancia ofrecen es especialmente útil cuando se trata de acercar a los alumnos a contenidos actuales de la ciencia que, si bien o no están todos perfilados, tienen el atractivo de lo que está aun en evolución, lo que puede atraparse en una noticia, en un comunicado, etc. (Marco, 2000)

El acceso a la trama conceptual de la ciencia requiere mucha lectura científica actualizada porque es en ella donde los nuevos términos se perfilan, se van recopilando, esto apela a su funcionalidad, junto a esta funcionalidad importa mucho trabajar las vinculaciones intrínsecas entre conceptos de un campo científico determinado. Actualmente, el espacio de la biología es especialmente rico en vocablos (conceptos) y en sus preconcepciones.

Provocar un cambio en la visión de la ciencia: la didáctica de la ciencia ha ido acrisolando una línea de investigación en torno al núcleo naturaleza de la ciencia en la que se da una aproximación epistemológica a lo que hoy se entiende por ciencia, nada de lo que en torno a este núcleo se aporta es ajeno a la alfabetización científica, pues sencillamente, la comprende, pero sería válido preguntarse por qué aspectos de la naturaleza de la ciencia deberían tenerse en cuenta a la hora de contribuir a la formación de una ciudadanía científicamente culta. Para responder a esta pregunta sería muy útil un recorrido por los currículos científicos de los últimos 25 años, en ellos se encuentran algunos subrayados que han ido siendo matizados por las aportaciones de la historia, la filosofía y la sociología de la ciencia a lo largo de este siglo. Las investigaciones que se vienen haciendo en torno a la naturaleza de las ciencias apuntan a los vehículos de la epistemología en el aula; el profesorado, cuya visión de la ciencia procede fundamentalmente de su propia información inicial, y los libros o materiales curriculares en

general, estos estudios, cada vez más abundantes, no dejan de subrayar la distancia entre las visiones del profesorado o de los diseñadores curriculares sobre la ciencia, y las aportaciones del pensamiento científico (Abell, 1994)

El campo abierto es muy amplio, no obstante, y de cara a favorecer la alfabetización científica posible en el ámbito escolar, fundamentalmente en el periodo de la enseñanza secundaria básica, las opciones posibles son:

Dar un mayor espacio a la historia de la ciencia en el currículo de ciencias, es de gran interés, la incorporación de textos autobiográficos o de relatos colectivos de científicos en los que sus opciones personales y de grupo puedan ponerse de relieve (Marco, 2000)

Trabajar en el aula temas de actualidad científica: especialmente atractivos por su significatividad, su carácter de revolución científica, su repercusión humana y social o su originalidad en el amplio sentido, resultan de gran interés descubrimientos recientes, accesibles a la divulgación en los que las capacidades humanas no estrictamente científicas (imaginación creatividad, azar, trabajo cooperativo interdisciplinario, etc.) se pongan en juego, así como aquellos que provoquen controversia en torno al uso / abuso de la investigación con fines humanos y sociales (Marco, 2000)

Enseñar ciencia. Comunidades de aprendizaje en la clase de ciencias, transformar las clases de ciencias en lugares donde se resuelven problemas auténticos depende no solo del diseño de las tareas o unidades didácticas, sino también de las estrategias a seguir, de la forma de concebir las interacciones entre profesorado y alumnado, de lo que se conoce como el clima del aula, relacionado con la forma de organizar la clase, Ann Brown (1992) observó que una diferencia entre las estrategias de los estudiantes que no tenían dificultades de aprendizaje y los que si las tenían se encontraba en que los primeros, espontáneamente, hacen preguntas sobre lo que leen o se les explica, son capaces de predecir, reflexionar sobre lo que entienden y lo que no. Brown diseñó una forma de abordar la enseñanza, inicialmente en primaria y que tenía como objetivo organizar la clase como una comunidad de aprendizaje. El aprendizaje deja de ser una cuestión individual y se convierte en una tarea del grupo o equipo, en el que los alumnos y alumnas se enseñan unos a otros, se ayudan a aprender en un proceso que Brown denominó enseñanza recíproca, en donde los estudiantes resuelven o discuten problemas.

Pensar con conceptos científicos, negociar significados, de como aprenden los alumnos y las alumnas de secundaria los principios modelos y conceptos o si son capaces de interpretar los fenómenos físicos y naturales aplicando las ideas de la ciencia o que dificultades encuentran para ello Las respuestas que da la perspectiva constructivista a estas cuestiones cuentan en la actualidad con cierto consenso, desde la psicología

cognitiva se ha propuesto que las ideas de las personas están organizadas en algún tipo de estructura cognitiva y que la incorporación de información nueva depende de esa estructura cognitiva o sea que el aprendizaje es un proceso activo (Driver, 1988) en el que los estímulos y las informaciones interaccionan con las ideas y las estructuras que ya existen en la mente de cada persona.

Un objetivo de la enseñanza de las ciencias es que los estudiantes lleguen a interpretar los fenómenos físicos y naturales, pero algunas dificultades a este respecto podrían resumirse indicando que, por una parte los estudiantes no pueden ser considerados como páginas en blanco, en los que se inscriben los conocimientos, sino que ya tienen ideas o explicaciones sobre cómo funciona el mundo antes de la instrucción escolar, estas ideas que no siempre coinciden con las aceptadas por la comunidad científica, se muestran resistentes al cambio, persistiendo después de la instrucción, un ejemplo puede ser las diferencias entre las respuestas del alumnado de secundaria a las siguientes preguntas: ¿cómo se nutren las plantas? ¿Que haces si tienes en tu dormitorio un gato y una planta?

Mientras que la respuesta a la primera, situada en el contexto escolar es, en una elevada proporción, que las plantas se nutren por medio de la fotosíntesis, en cuanto a la segunda, situada en el contexto cotidiano, hay muchos que sacarían de la habitación la maceta y dejarían el gato, argumentando que las plantas respiran por la noche y consumen el oxígeno y otros enunciados parecidos, que evidencian algunas ideas alternativas muy arraigadas, por ejemplo:

“las plantas respiran de noche” frente a la idea científica de que las plantas (como todos los seres vivos) respiran continuamente, tanto de día como de noche.

“de noche las plantas consumen más oxígeno que los animales” frente a la idea de que el consumo de oxígeno de los animales suele ser mayor.

“la respiración de las plantas, es el fenómeno opuesto a la fotosíntesis y de día se contrarrestan” es decir, se percibe la fotosíntesis como un mero intercambio gaseoso frente a la idea científica de que la fotosíntesis es la forma de nutrición de las plantas, la elaboración o síntesis de madera, azúcar o materia orgánica (Jiménez 2003).

¿Qué relaciones tienen los seres vivos entre sí y con su ambiente? La ecología es una ciencia de síntesis que procede de varias raíces interdependientes, entre ellas la descripción del paisaje, la biografía o la demografía, para Giordan (1988) puede considerarse precursor a Linneo, con su concepción providencialista de la armonía de la naturaleza debida al designio divino, expresada en 1785 en su sistema Naturae, un trabajo pionero es la geografía de plantas de Humboldt, de 1805, que atribuye la distribución de

los vegetales a la temperatura, la altitud y los factores físicos, mientras que otro gran impulso procede de Darwin. Quien refutó el providencialismo explicando la armonía natural en términos de competencia, predación o fecundidad y estudió aspectos como la dependencia entre plantas e insectos o el papel de las lombrices en la formación del suelo.

¿Que no son las ciencias? Cuando la pregunta se formula en estos términos, parece existir mayor consenso a la hora de criticar algunas posiciones, de hecho especialistas como (Chalmers, 1984, Mellado y Carracedo, 1993; Duschi, 1997; Echeverría, 1999; Izquierdo, 2000) han rechazado las llamadas concepciones clásicas, empiristas, positivistas, neopositivistas o racionalistas, aunque no todos se hayan apoyado en las mismas razones: Concepciones críticas sobre la naturaleza de las ciencias; la únicas fuentes del conocimiento son la observación (concepción clásica), la experimentación (empirismo) o la razón (racionalismo) - la observación y la experimentación son objetivas, la ciencia es objetiva puesto que el investigador no interfiere en la realidad- la realidad es una, y está regida por leyes y mecanismos naturales que la ciencia debe descubrir- el conocimiento se descubre aplicando el método científico, este método, usado por los científicos en sus descubrimientos nos lleva a la verdad – la ciencia es una acumulación de hechos, fenómenos, leyes y teorías de carácter universal, los conceptos son el fundamento del conocimiento científico- los enunciados observacionales son los que tienen significado (fisicalismo) (Jiménez, 2003)

La importancia de las ideas previas las representaciones que tienen niños, jóvenes y adultos, de los fenómenos naturales y como estas ideas inciden en el aprendizaje de las ciencias siendo el desarrollo de modelos didácticos alternativos, dichas ideas en la mayor parte de los alumnos las elaboran espontáneamente y presentan diferencias significativas con las ideas científicas, sin embargo estas ideas están alejadas del significado conceptual que le otorga la ciencia y sobre el cual se elaboran los contenidos escolares de ahí que uno de los puntos centrales en la nueva modalidad de enseñanza de los nuevos conceptos con las ideas intuitivas y con las espontáneas, cotidianas sobre las que se basan las ideas intuitivas están relacionadas entre si y se organizan para formar teorías por ello es difícil cambiarlas porque no se trata de cambiar una sola idea, sino un sistema o conjunto de ideas que le sirven al sujeto para predecir sucesos (Merino, 1998).

Todo ser humano a lo largo de su vida, se enfrenta con una serie de experiencias físicas, las relaciones sociales y afectivas que contribuyen a la formación de su estructura cognoscitiva, restringiéndonos a la interpretación de los fenómenos naturales, todas las personas interpretan esos fenómenos generando una estructura de conocimiento previo mucho antes de recibir una instrucción formal (Hierrozuelo, 2002).

De acuerdo con Gallego (2003) “las ciencias experimentales son una tarea colectiva” esta afirmación a de entenderse con su doble significado (Kuhn. 1972) es emprendida por comunidades de especialistas que además de dedicarse a la producción de conocimientos, forman a quienes han de continuar con dicha empresa, de ahí que la formación de las nuevas generaciones ocurra siendo la familia la primera institución donde este proceso inicia (Gallego, 1993) o sea si las instituciones educativas no se hayan regidas por comunidades académicas dentro de un proyecto que persiga la formación es probable que esa labor institucional, según el paradigma transmisionismo repeticionista, por otro lado la constitución y mantenimiento de esas comunidades científicas dependen del desarrollo cultural social y económico de una nación, pues este es quien les exige en virtud de que ellas se ha configurado en forma concensual un proyecto histórico competitivo que reclama la producción de nuevos conocimientos y a la formación de quienes hayan que dedicarse a dicha producción (Gallego, 2000)

¿Por qué sería importante enseñar ciencia hoy en día? El acceso al saber científico implica una transformación conceptual metodológica aptitudinal y axiológica en relación con las ideas elaboradas que no dieron el salto histórico cultural requerido, en general puede afirmarse que el posicionamiento dentro de las teorías científico tecnológicas genera una ruptura epistemológica que entra en contradicción con las ideas y formas de vida tradicionales de ahí que la formación científica requiere de una confianza colectiva en el hecho de que el cambio señalado se halla concordante con el deseo y los objetivos que inspiran el proyecto histórico que cada nación ha decidido darse, de ahí que se considere a la formación científica una tarea colectiva, una empresa asumida por la sociedad en donde no basta con producir conocimientos y formar a los que han de continuar con el proyecto, sino que debe extenderse a toda la población de las distintas modalidades del sistema educativo (Gallego, 2000)

“El conocimientos científico es relativo a sus condiciones históricas de producción y formas y estilos de construcción. Esta relatividad del conocimiento científico pone en juego elementos de la lógica racional, pero también aspectos ligados a lo imaginativo, a lo emocional, a los modos de ver y observar –según el modelo en el que nos hemos formado-“(Giordano, M. y otros: Op.cit., pág. 19)

Los objetos reales, los hechos, los fenómenos y los sucesos se constituyen a partir de teorías. Éstas nunca surgen aisladas de las prácticas sociales y de los contextos histórico-culturales.

Desde una mirada histórica y con la ayuda de algunos epistemólogos contemporáneos, entre ellos Aimbola (1983) se pueden distinguir dos grandes corrientes

epistemológicas acerca del conocimientos científico, ambas con consecuencias en la enseñanza de las Ciencias Naturales: la empírico inductivista –con su extremo en el inductivismo ingenuo y la que se conoce como nueva filosofía de la ciencia versión moderna que surgió como una posición crítica de la anterior. Esta nueva filosofía con matices, enfoques y perspectivas diversas, se centra en un punto común que marca la diferencia sustancial con el movimiento inductivista: “Toda observación esta dirigida por alguna teoría o marco conceptual previo”.

Según Bachelard “Esta concepción de ciencia se comprende cuando uno se ha comprometido vigorosamente con ella, cuando se ha reconocido que ella es un modelo de progreso espiritual y que nos permite ser un actor de un gran destino humano cualquiera sea el lugar en que la modestia de la investigación científica nos sitúe”. (Bachelard, 1973)

Como señala Clark (1985) los estudiantes han sido vistos tradicionalmente como agentes pasivos que acumular información. Hoy comienzan a ser reconocidos como transformadores activos del conocimiento y como constructores de esquemas conceptuales alternativos hacia una nueva imagen del conocimiento científico.

Según el constructivismo la representación mental de lo real se organiza a partir de datos e informaciones que el sujeto recibe en su interacción con el medio social, la realidad es la fuente de información que será recortada, organizada y decodificada en función de las operaciones y las estrategias intelectuales desarrolladas por cada individuo, es decir la adquisición del conocimiento no se produce mediante una asimilación pasiva de la realidad, por parte del sujeto, sino a través de una interacción continua entre la experiencia, los conocimientos que el sujeto posee y el conjunto de operaciones, esquemas de acción, estrategias, procedimientos que permiten interpretar la realidad, relacionar datos, inferir, realizar predicciones y suposiciones cualitativamente diferentes, según la etapa de desarrollo por la que el sujeto atraviesa, estas actividades ,modifican la estructura cognitiva de lo que aprende (Merino, 1998).

Para Vygotsky el aprendizaje es una condición previa para el desarrollo psicológico del individuo, lo precede indefectiblemente y por ello la instrucción tiene una inferencia como promotora de ese desarrollo, el aprendizaje además es un hecho real, sería imposible sin la mediación de la cultura, es decir de los otros con quienes se comparte un entorno cultural. “la interacción del ser humano con su medio está mediatizado por la cultura desde el momento mismo del nacimiento, siendo los padres, los educadores y los adultos en general los otros seres humanos los principales agentes mediadores.

Gracias a las múltiples oportunidades que se presentan de establecer relaciones interpersonales con los agentes mediadores, el ser humano puede desarrollar los procesos

psicológicos superiores-su competencia cognitiva- pero evolutivamente dichos procesos aparecen siempre en primer lugar en el plano de la relación interpersonal y en consecuencia sufren la mediación de los patrones culturales dominantes”. (Coll, 1991)

La construcción de aprendizajes como actividad significativa pertenece a Ausubel quien entiende la significatividad como la posibilidad de establecer relaciones entre el conocimiento nuevo y los que el sujeto ya posee, el conocimiento previo actúa como casamiento en la construcción del nuevo (Merino, 1998)

Kelly en 1955, antes que Ausubel, destaca la influencia del aprendizaje que actúa como marco referencial y conforma “constructos personales” que han de influir en la manera en que las personas hacen uso de la experiencia y los conocimientos previos y la consiguiente interpretación y actuación.

Ausubel desarrolla su teoría asimilacionista del aprendizaje significativo, en contraposición con el aprendizaje memorístico y repetitivo y el aprendizaje por descubrimiento, como él expresaba “el factor que más influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe; determínese qué es y actúe en consecuencia” los conceptos previos filtran, determinan y significan la información nueva e influyen en la reorganización y la evolución dinámica de las poblaciones conceptuales. Así la mayor o la menor riqueza de significados dependerá de la amplitud de relaciones que puedan establecer en la red conceptual y el cambio de alguna relación o concepto implica la modificación de toda la estructura, la primera condición para lograr un aprendizaje significativo es que el contenido a aprender sea potencialmente significativo en cuanto a su estructura lógica y la significación que el sujeto le otorga en relación con lo que ya conoce.

Teniendo en cuenta los diferentes aportes, es posible destacar los principios básicos de la perspectiva constructivista para la enseñanza de las ciencias naturales:

La actividad de construcción del conocimiento escolar es un proceso interno determinado no solo por la relación sujeto-objeto, sino también por la experiencia colectiva culturalmente organizada y transmitida.

El aprendizaje es un proceso constructivo que se caracteriza por una continua interacción entre lo que el alumno ya sabe y la nueva información.

Es un proceso de reorganización cognitiva

Las contradicciones y los conflictos cognitivos actúan como movilizadores del aprendizaje y el conocimiento.

La enseñanza de ideas científicas tendrá en cuenta las concepciones espontáneas o pre-concepciones de los alumnos.

La intervención del docente como mediatizador de los aprendizajes facilita el proceso de cambio y la evolución conceptual.

La construcción de significados implica una actividad por parte del alumno para relacionar el nuevo contenido y los elementos ya disponibles en su estructura cognitiva: modificando las relaciones, diferenciando las conexiones y ampliando la red de significación de la realidad.

La interacción social favorece la modificación de ideas y esquemas de interpretación de la realidad

En el proceso de construcción de aprendizajes y significados intervienen diferentes variables: los esquemas previos de los alumnos, la interacción con el docente, la interacción entre alumnos (Merino, 1998).

La apropiación activa de contenidos conceptuales: Los alumnos llegan a la situación de aprendizaje escolar portando un conjunto de conocimientos previos, sobre ellos Coll, C. (1987) expresa "estos conocimientos previos pueden ser el resultado de experiencias educativas anteriores (escolares o no), o de aprendizajes espontáneos: asimismo, pueden estar mas o menos ajustadas a las experiencias de las nuevas situaciones de aprendizaje y ser mas o menos correctas. Cuando los estudiantes empiezan la escuela ya tienen concepciones sobre ciencia, aunque algunas de ellas son científicamente incorrectas, tanto los niños como muchos adultos tienen creencias ingenuas que, con frecuencia son teorías bastante bien articuladas sobre fenómenos científicos, desarrolladas de acuerdo con sus experiencias diarias, estas teorías proporcionan a las personas explicaciones causales sobre como funciona el mundo.

Las sencillas experiencias de la vida cotidiana, incluso las previas a la escolarización, son una fuente de datos que parece apoyar las teorías ingenuas, en consecuencia, la presencia de teorías bien desarrolladas aunque incorrectas, junto con las experiencias diarias que aparecen consistentes con estas teorías, conducen a ciertas creencias sobre como funciona el mundo, que resulten difíciles de cambiar, de hecho muchos estudiantes encuentran sus conceptos ingenuos superiores a los principios abstractos de la física newtoniana.

Otro ejemplo en el que junto con otras preguntas relacionadas con biología, se preguntaba a unos chicos si determinados objetos eran plantas, sorprendentemente, solo el 60 % de los chicos y chicas entre 12 y 13 años, que participaron en el estudio, identificaron las zanahorias como plantas, el 80% de entre 14 y 15 años estaban de acuerdo en que un roble era una planta, el 10% de los chicos entre 12 y 14 años pensaron que la hierba no era planta, no quedo claro en el estudio lo que pensaban que fueran las

zanahorias, los robles y la hierba, pero no hay duda de que su sistema conceptual relacionado con las plantas era bastante rudimentario.

Los niños acumulan conocimientos científicos basados en las observaciones de su vida diaria, y aprenden “leyes” de física cuando tienen una pelota, hacen abdominales o encienden una lámpara. Estas experiencias permiten el desarrollo de concepciones inadecuadas, incompletas y a menudo incorrectas, sobre como funciona el mundo, gran parte de estos conocimientos es información tacita no articulada a las acciones del niño (Kuhn, 1989) estas concepciones están almacenadas en la memoria, y proporcionan la base de las explicaciones cuando los niños se enfrentan a problemas científicos.

La mejor forma de eliminar creencias ingenuas e incorrectas es exponerlas a la realidad y confrontarlas de forma directa (Pintrich y otros, 1993) tal confrontación requiere más que una mera enseñanza de datos científicos, por el contrario, la enseñanza de las ciencias debe basarse en la experiencia dentro del contexto del aula, y tienen que proporcionar incentivos que motiven al cambio.

Uno de los objetivos de las ciencias es enseñar nuevas estrategias de aprendizaje que les ayuden a adquirir y organizar información:

Exceso de confianza en la suficiencia del conocimiento previo, los estudiantes que utilizan este tipo de estrategia, tienden a asociar el nuevo material con el conocimiento previo y decir que el texto es una simple repetición.

Exceso de confianza en el vocabulario del texto: los estudiantes aislaban palabras o frases nuevas de la tarea encomendada, y creían comprender el texto, esta estrategia funciona sólo cuando las preguntas del profesor sobre el texto requieren definición o identificación de las nuevas palabras, pero eso no representa la construcción de nuevos conocimientos.

Exceso de confianza en el conocimiento de los hechos: los estudiantes tienen conocimiento de la ciencia como acumulación de hechos, estos estudiantes rendían mejor con profesores que empleaban una perspectiva de la ciencia basada en el vocabulario.

Exceso de confianza en las creencias previas: cuando los estudiantes manifiestan creencias ingenuas, distorsionan e incluso ignoran la información inconciente con un conocimiento previo, estos estudiantes se dieron cuenta de que la información era nueva pero no comprendían que quizás desafiara sus creencias previas.

Un modelo de rendimiento en ciencias: ¿que factores más allá del conocimiento experto y de las estrategias de resolución de problemas, llevan al rendimiento en ciencias? El conocimiento previo y el tiempo dedicados a la tarea llevan a niveles superiores de rendimiento académico, el ambiente del hogar y la motivación, también resultaron ser

determinantes en el rendimiento en ciencias, aunque el rendimiento en ciencias termina con el conocimiento conceptual experto, todo ello empieza en el contexto de la familia, que motiva a estudiar y en la escuela que proporciona las mismas oportunidades a todos los estudiantes. En el futuro se necesitará un planteamiento mucho más amplio de instrucción en ciencias, si queremos que nuestros alumnos puedan competir activamente en una economía tecnológica cada vez más global, se señalan algunas implicaciones para la instrucción:

- 1.- enseñar ciencias como un proceso de resolución de problemas
- 2.- identificar creencias ingenuas
- 3.-confrontar las creencias ingenuas de forma inmediata
- 4.- utilizar demostraciones prácticas
- 5.- conceder a los estudiantes el tiempo necesario para reestructurar el conocimiento
- 6.- supervisar la utilidad de estrategias adecuadas
- 7.- ayudar a los estudiantes a entender la naturaleza de las tareas científicas
- 8.- implicar a padres y hermanos. (Brunnig, Sehwaw, Nonby 2004)

La ciencia es un proceso, no solo un producto acumulativo en forma de teoría o modelos, y es necesario trasladar a los alumnos ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos (Duchsi, 1994) logrando que perciban su provisionalidad y su naturaleza histórica y cultural, que comprendan la relaciones entre el desarrollo de la ciencia, la producción tecnológica y la organización social, y por lo tanto el compromiso de la ciencia con la sociedad. La enseñanza de la ciencia ha tratado de promover en los alumnos una actitud científica, es decir intenta que adopten como forma de acercarse a los problemas los métodos de indagación y experimentación usualmente atribuidos a la ciencia, esta actitud de indagación y curiosidad ya existe de hecho en los niños desde muy pequeños y por tanto todo lo que hay que hacer es mantenerla viva y enriquecerla con la enseñanza de estrategias adecuadas a la realidad. Para ello es importante entender el problema de la motivación, y es necesario ir un poco más allá del modelo desde el que los profesores suelen interpretar las dificultades de aprendizaje de los alumnos, la motivación es una responsabilidad solo de los alumnos, debida a la falta de interés por el conocimiento, el esfuerzo intelectual o la educación en general, a la que conceden escaso valor, la motivación debe concebirse de forma más completa, no solo como una causa de la falta de aprendizaje de la ciencia, sino también como una de sus primeras consecuencias, los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden, la motivación no es ya sólo una responsabilidad de

los alumnos, sino también es el resultado de la educación que reciben, y como se les enseña la ciencia.

Es claro que si para el alumno no tiene valor estudiar ciencia se esforzara poco y por lo tanto apenas aprenderá ¿que valor puede tener para el alumno la ciencia? En primer lugar porque eso le permite acceder a cosas que realmente valora, ajenas a lo que está aprendiendo (una bicicleta, un viaje etc.) se trata de una motivación extrínseca, el interés por estudiar ciencias es externo al propio conocimiento científico, lo que hace esforzarse al alumno no es el conocimiento sino las consecuencias de aprobar o no. O sea más que aprender y dar sentido a lo que estudia, quiere aprobar más que aprender, sin duda los premios y castigos funcionan, son una forma eficaz de mover el aprendizaje, la verdadera motivación por la ciencia es descubrir el interés, el valor que tiene acercarse al mundo, indagando sobre su estructura y naturaleza, de hacerse preguntas y buscar respuestas, el valor de aprender es intrínseco a lo que aprende, y se producirá cuando lo que lleva al estudiante a esforzarse es comprender lo que se estudia, darle significado, en este caso se esforzará más en aprender que en aprobar, este es el tipo de motivación que predomina en contextos de instrucción informal donde hay menos presión social para aprender. Aprender por la satisfacción personal de comprender o dominar algo implica que la meta o móvil del aprendizaje es precisamente aprender, y no obtener algo a cambio del aprendizaje, cuando se mueve el aprendizaje es el deseo de aprender, sus efectos sobre los resultados obtenidos parecen ser más sólidos y consistentes que cuando el aprendizaje está movido por motivos más externos (Alonso Tapia, 1997; Huertas, 1997)

Lograr que los alumnos aprendan ciencia, y lo hagan de un modo significativo y relevante, requiere superar no pocas dificultades, la adquisición del conocimiento científico requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana, y ese cambio, lejos de ser lineal y automático, debe ser el producto laborioso de un largo proceso de instrucción, en otras palabras, parece que la adquisición del conocimiento científico, lejos de ser un producto espontáneo y natural de nuestra interacción con el mundo de los objetos, es una laboriosa construcción social o mejor aun re-construcción que sólo podrá alcanzarse mediante una enseñanza eficaz que sepa afrontar las dificultades que ese aprendizaje plantea, ya que frente al habitual divorcio entre lo que los profesores enseñan-mucho, complejo y muy elaborado- y lo que los estudiantes aprenden- no tanto, bastante simplificado y poco elaborado- se trata de identificar estrategias que aproximen lo que profesores y estudiantes hacen en el aula.

Partiendo del concepto Vygotskiano de la zona de desarrollo próximo, asumimos que la labor de la educación científica es lograr que los alumnos construyan en la aulas

actitudes, procedimientos y conceptos que por si mismos no lograrían elaborar en contextos cotidianos y que, siempre que esos conocimientos sean funcionales, los transfieran a nuevos contextos y situaciones. De esa forma, el currículo de ciencias, desarrollado a través de las actividades de aprendizaje y enseñanza, debe servir como una autentica ayuda pedagógica, una vía para que el estudiante acceda a formas de conocimiento que por si mismo le serian ajenas o al menos muy distantes (Pozo y Gómez Crespo, 1997)

Esta reducción de la distancia entre la mente del estudiante de primero de secundaria y el discurso científico, requiere de adoptar estrategias de aprendizaje específicas dirigidas a esta meta y que el estudiante logre con la práctica un aprendizaje autorregulado en ciencias, para ello se expone a continuación el tema de conservación ambiental, tema que se trabajo con los estudiantes de primero de secundaria para la aplicación de estrategia de aprendizaje de los mapas conceptuales

2.3.1 Conservación ambiental: La actividad del ser humano es cada vez mayor, conforme pasa el tiempo, se tienen que producir más satisfactores y usar una cantidad creciente de energía, si bien la idea de producir más para vivir mejor, durante mucho tiempo no se previo que la producción de energía y satisfactores implicaba la generación de desechos y mucho menos se pensó en la forma adecuada de eliminarlos, ahora podemos ver los resultados, hemos contaminado el aire, el suelo y el agua, y las consecuencias ya se están resintiendo en diferentes lugares.

La biología también investiga en este campo, con el fin de mantener las condiciones ambientales sin presencia de contaminantes, la solución de muchos problemas parece radicar en la eliminación de los contaminantes mediante la desintegración biológica, ha empezado a desarrollarse ya la fabricación de artículos biodegradables, actualmente se investiga la producción de bacterias que desintegran más rápidamente el petróleo y otras que destruyen los plásticos. La creación, protección y rehabilitación de grandes zonas vegetales que mejoren las condiciones de la atmósfera y el suelo, la habilitación de zonas desérticas, el desarrollo de extensiones arboladas, en fin, se han hecho innumerables aportaciones al respecto, pero es poco en relación con el potencial que tiene la biología para mejorar las condiciones ambientales.

Los problemas ambientales tienen muchas caras, pueden manifestarse de diferentes maneras e, inclusive, pueden pasar desapercibidas para quienes vivimos en un lugar, y manifestarse cuando ya es más difícil remediarlos, en las grandes ciudades son

frecuentes: la contaminación atmosférica por basura, la disminución de la biodiversidad, la deforestación, y muchos más, otros lugares como las zonas agrícolas, manifiestan otro tipo de problemas como la reducción de la biodiversidad, la contaminación con herbicidas e insecticidas, así como la autroficación del agua de los ríos y de otros cuerpos de agua.

Existen otras zonas que se han habilitado como “corredores industriales”, en ellos se reduce la biodiversidad al eliminar árboles para la construcción de instalaciones, se contamina el agua y, sobre todo, ocasiona un problema al no procesar los desperdicios, mismos que se vierten al agua o a la atmósfera, es importante empezar a detectar los problemas antes de que se presenten en toda su magnitud, y participar para evitar que se desarrollen. (Sainz, C., Saldaña, M. 1998)

La contaminación es la alteración ambiental (del medio acuático, terrestre y atmosférico) por la incorporación de materia o energía que ocasiona trastornos en la salud de los organismos, por su origen, la contaminación se clasifica en natural (la que producen la erupción de los volcanes, como lava y gases, la marea roja por el crecimiento de microorganismos y causan la muerte de peces y mariscos) y antrópica o antropogénica (inducida por el hombre, como la contaminación doméstica, la industria, la agrícola, los automotores, etc.) en nuestro país el 68% de los ríos y lagos se encuentran contaminados, de ellos un 25% el problema es muy severo, en los mares sucede algo muy similar (Vázquez, C. 2003)

En la actualidad, el objetivo primordial de la ecología, es la conservación de los recursos naturales, mediante la promoción de diferentes acciones, se debe tener en cuenta que **conservar** significa utilizar la naturaleza en nuestro provecho, previniendo las consecuencias para no alterar el equilibrio ecológico, y para conservarlo, las personas pueden hacer dos cosas: evitar su destrucción (cuando se limita la tala de los bosques, se prohíbe la caza y comercialización de cualquier ser vivo y se toman medidas para evitar y disminuir la contaminación) y corregir los desequilibrios naturales (cuando se realizan campañas de reforestación, se recuperan especies desaparecidas de una región, se evita la erosión del suelo y se reciclan materiales) (Tovilla, 1994)

3.- MÉTODO

3.1 Propósito: Diseñar, aplicar y evaluar el uso de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje en el tema conservación ambiental en la clase de biología en educación secundaria.

3.2 Participantes: Son un grupo de 50 alumnos del primer año grupo "B" turno matutino de la escuela secundaria técnica No. 54, la población estudiantil es de posición social media baja.

3.3 Escenario: Se trata de una Escuela Secundaria Pública Federal de la colonia San Pedro Mártir en la Delegación Tlalpan en el Distrito Federal. Con diez grupos de cada grado con un total de 30 grupo para ambos turnos.

3.4 Instrumentos: Prueba de pre-test con información sobre nutrición humana, (información que la profesora de Ciencias I proporcionó, ya que estaba prevista para esa clase) la que se les pedirá a los alumnos que lean y procedan a elaborar un mapa conceptual, con el objeto de conocer sus conocimientos previos sobre mapas conceptuales. (Una sesión).

Aplicación de programa psicopedagógico, en donde los estudiantes aprendan a utilizar la estrategia de mapas conceptuales que les permita un aprendizaje más eficaz (doce sesiones)

Prueba de post- test con la misma información de nutrición humana que se les dio para construir el mapa conceptual en la prueba de pre-test (una sesión)

Se planea que esta intervención se hará en catorce sesiones de trabajo dentro del horario de clases de la escuela secundaria.

Se trata de un diseño cuasi-experimental (grupos ya constituidos) (Sampieri, 2006) en el que los sujetos no se asignan al azar ni se emparejan, porque tales grupos ya existen. Comparación de observación natural series temporales interrumpidas, serie temporal múltiple, técnicas de observación natural, otros. Sin embargo se puede controlar cuando se llevan a cabo las observaciones, cuando aplicar la variable independiente o tratamiento y cual de los grupos recibirá el tratamiento o estrategia, aunque estos diseños no garantizan un nivel de validez interna y externa como en los experimentales, ofrecen un grado de validez suficiente, lo que hace muy viable su uso en el campo de la educación y de la psicopedagogía. Los diseños cuasi-experimentales controlan la validez externa (la

generalización) el investigador en las conclusiones debe hacer constar cuales son las limitaciones de los resultados alcanzados.

Ventajas y usos del método cuasiexperimental:

-Los cuasiexperimentos permiten realizar investigaciones dentro de un marco de restricciones, particularmente la falta de aleatorización.

-no obstante, y teniendo presente la limitación en cuanto al valor predictivo de este tipo de estudios, las relaciones causadas son valiosas porque nos proporcionan el conocimiento de cómo manipular nuestro mundo sistemáticamente

-facilitan el desarrollo de estudios en ambientes naturales

-a través de los cuasiexperimentos es posible inferir relaciones causales entre la variable independiente y la variable dependiente, pero su probabilidad de ser verdadera es relativamente baja en comparación con los diseños experimentales verdaderos. Sampieri (2006)

3.5 Procedimiento

.La aplicación se llevó a cabo en una Escuela Secundaria Técnica de la Delegación Tlalpan, en donde al presentarle al Director la propuesta de intervención para alumnos de primer grado de secundaria en la materia de biología, a lo que muy amablemente aceptó la propuesta de trabajo y proporcionó el horario de intervención, trasladándose a el salón de clases de primer grado asignado para el presente trabajo.

Al día siguiente se inicio la intervención estando presente la profesora de la materia de biología en todas las sesiones y en algunas también el director. Ya en el aula y después de hacer las presentaciones con la profesora y los alumnos se inició con la primera sesión. Agradeciéndoles e Informándoles que participarían en una investigación, lo cual les motivó, ya que la profesora les informo que esta actividad les daría puntos adicionales en su materia, dependiendo de los resultados de cada uno.

Se aplicó un programa psicopedagógico al grupo de primer grado de educación secundaria, en donde se les proporcionó a los estudiantes la estrategia de aprendizaje de mapas conceptuales se exponen a continuación las sesiones:

| SESIONES | PRÓPOSITO | ACTIVIDAD | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|----------------------------------|---|---|--|---------------------|
| Sesión 1 | que los alumnos expresen sus conocimientos previos en un mapa conceptual pretest | Elaboración de un mapa conceptual con el texto “nutrición humana” ver (anexo 7) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información | 50 min. |
| Sesión 2 sesión 3 sesión 4 | Proporcionarles a los alumnos la estrategia de mapas conceptuales | Que los alumnos reciban información de la estrategia de mapas conceptuales | Atención Concentración Análisis de la información Participación Objetivos Contenidos | 50 min. por sesión. |
| Sesión 5 | Detectar que los alumnos hayan asimilado la información proporcionada en las tres sesiones anteriores. | Se les proporcionará el texto a los alumnos titulado “Los seres vivos” (anexo 8) con la intención de que desarrollen un mapa conceptual | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 6 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la estrategia de mapas conceptuales. | Se les proporcionará a los alumnos el texto “Clasificación de los contaminantes (anexo 9) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 7 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se proporcionará a los alumnos del tema “clasificación de la basura” (anexo 10) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención Trabajo en equipo | 50 min. |

| | | | | |
|-----------|---|--|---|---------|
| Sesión 8 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se proporcionará a los alumnos el texto “como afecta el aire contaminado al suelo y al agua (anexo 11) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 9 | Reafirmar en los alumnos la estrategia de mapas conceptuales | Se les repartirá la información del tema “cuales son los efectos que produce en la salud la acumulación de la basura” (anexo 12) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 10 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les proporcionará la información “como se produce la contaminación por ruido” (anexo 13) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 11 | Reafirmar en los alumnos la estrategia de mapas conceptuales | Se les proporcionará el tema “de que manera afecta la contaminación atmosférica a los seres vivos” (anexo 14) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min |
| Sesión 12 | Reafirmar en los alumnos la estrategia de mapas conceptuales | Se les proporcionará el tema “métodos alternativos en el manejo de recursos forestales” (anexo 15) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|---------|
| Sesión 13 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les proporcionará a los alumnos un mapa conceptual con el tema "biodiversidad" (anexo 16) | Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención | 50 min. |
| Sesión 14 | Conocer los conocimientos que al término de la aplicación tienen los alumnos de primer grado de secundaria con respecto a los mapas conceptuales postest | Se les proporcionará información a través del texto "Nutrición Humana" (anexo 7) | Proceso enseñanza-aprendizaje Actividades Organización Jerarquización Análisis de la información Estructuración de la información Discriminación de la información Asimilación y retención Objetivos Contenidos | 50 min. |

Las cartas descriptivas de las sesiones completas en anexos del 1 al 6.

A continuación se exponen las 14 sesiones (sesión por sesión):

4. Sesiones;

Sesión 1.-Presentación y aplicación de pretest. En donde se les proporcionó a los alumnos por escrito la información sobre nutrición humana y se les pidió elaboraran un mapa conceptual, como ellos lo puedan construir, algunos iniciaron sin problemas y otros no tenían claridad de la tarea a realizar. Cabe aclarar que esta información relativa a la Nutrición Humana fue proporcionada por la maestra del grupo, ya que así estaba planeada la clase para ese día (ver anexo 7)

Los alumnos leyeron la información y procedieron a realizar sus mapas, durante esta sesión solo se observó cómo los alumnos trabajaban al término de la sesión se recogieron los trabajos agradeciendo la atención y aclarando que se continuaría con la estrategia de mapas conceptuales en las siguientes sesiones

Sesión 2.- se inició la sesión con el pase de lista y entregándoles por escrito la estrategia psicopedagógica paso a paso y se cuestionó a los alumnos acerca de sus conocimientos sobre mapas conceptuales con la finalidad de conocer sus conocimientos previos acerca del tema

Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones

Elementos que componen los mapas conceptuales

Concepto: Un concepto es un evento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta. El concepto, puede ser considerado como aquella palabra que se emplea para designar cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento que se produce en la mente del individuo. Existen conceptos que nos definen elementos concretos (casa, escritorio) y otros que definen nociones abstractas, que no podemos tocar pero que existen en la realidad (Democracia, Estado)

Palabras de enlace: Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej. : para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos.

Proposición: Una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

Líneas y Flechas de Enlace: En los mapas conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas porque la relación entre conceptos está especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos.

Las Flechas: Novak y Gowin reservan el uso de flechas "... solo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos", por lo tanto, se pueden utilizar para representar una relación cruzada, entre los conceptos de una sección del

mapa y los de otra parte del "árbol" conceptual. La flecha nos indica que no existe una relación de subordinación. Por ejemplo: agua, suelo, fruta.

Conexiones Cruzadas: Cuando se establece entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del mapa conceptual, una relación significativa.

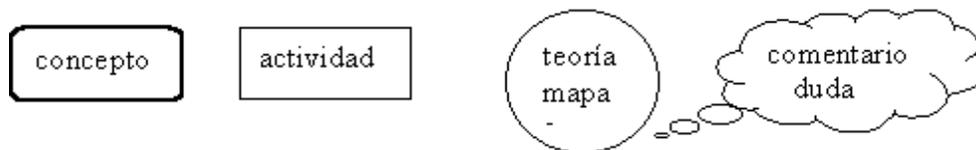
Las conexiones cruzadas muestran relaciones entre dos segmentos distintos de la jerarquía conceptual que se integran en un solo conocimiento. La representación gráfica en el mapa para señalar la existencia de una conexión cruzada es a través de una flecha.

Cómo se representan los mapas conceptuales:

El mapa conceptual es un entramado de líneas que se unen en distintos puntos, utilizando fundamentalmente dos elementos gráficos

La elipse u óvalo: Los conceptos se colocan dentro de la elipse y las palabras enlace se escriben sobre o junto a la línea que une los conceptos.

Muchos autores están empleando algunos símbolos para incluir, además de los conceptos y proposiciones, otra información como: actividades, comentarios, dudas, teorías... En la representación visual, adoptan formas y eventualmente colores distintos para cada uno:



Al final de la sesión se recapituló la información y se despidió del grupo

Sesión 3.- Se les siguió proporcionando la información acerca de los mapas conceptuales. Y se recapituló toda la información de la sesión anterior para continuar con la siguiente información:

Los mapas conceptuales permiten al estudiante:

Facilitar la organización lógica y estructurada de los contenidos de aprendizaje, ya que son útiles para seleccionar, extraer y separar la información significativa o importante de la información superficial

Interpretar, comprender e inferir en la lectura realizada

Integrar la información en un todo, estableciendo relaciones de subordinación e interrelación.

Desarrollar ideas y conceptos a través de un aprendizaje interrelacionado, pudiendo precisar si un concepto es en si válido e importante y si hacen falta enlaces; Lo cual le permite determinar la necesidad de investigar y profundizar en el contenido Ej. Al realizar el mapa conceptual de Estado, puede inquirir sobre conceptos como Poder. Democracia, dictadura....

Insertar nuevos conceptos en la propia estructura de conocimiento.

Organizar el pensamiento

Expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico

Organizar el material de estudio.

Al utilizarse imágenes y colores, la fijación en la memoria es mucho mayor, dada la capacidad del hombre de recordar imágenes.

Al término de la sesión se recapituló la información y se procedió a retirarse del grupo.

Sesión 4.- Se continuó con la información de la elaboración de la estrategia de mapas conceptuales después del pase de lista y se recapituló con toda la información recibida en las sesiones anteriores, continuando con la información siguiente:

Características de un Mapa Conceptual.

Los *mapas conceptuales* deben ser simples, y mostrar claramente las relaciones entre conceptos y/o proposiciones.

Van de lo general a lo específico, las ideas más generales o inclusivas, ocupan el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas y los ejemplos la parte inferior. Aún cuando muchos autores abogan porque estos no tienen que ser necesariamente simétricos.

Deben ser vistosos, mientras más visual se haga el mapa, la cantidad de materia que se logra memorizar aumenta y se acrecienta la duración de esa memorización, ya que se

desarrolla la percepción, beneficiando con la actividad de visualización a estudiantes con problemas de la atención.

Los conceptos, que nunca se repiten, van dentro de óvalos y las palabras enlace se ubican cerca de las líneas de relación.

Es conveniente escribir los conceptos con letra mayúscula y las palabras de enlace en minúscula, pudiendo ser distintas a las utilizadas en el texto, siempre y cuando se mantenga el significado de la proposición.

Para las palabras enlace se pueden utilizar verbos, preposiciones, conjunciones, u otro tipo de nexo conceptual, las palabras enlace le dan sentido al mapa hasta para personas que no conozcan mucho del tema.

Si la idea principal puede ser dividida en dos o más conceptos iguales estos conceptos deben ir en la misma línea o altura.

Un mapa conceptual es una forma breve de representar información.

Se les informó que en esta sesión se terminaba con la información de cómo realizar un buen mapa conceptual y se les informo que a partir de las siguientes sesiones se comenzaría a practicar los mapas conceptuales con información de conservación ambiental.

Sesión 5.- después del saludo y pase de lista se inició la sesión informándoles de “la elaboración de los mapas conceptuales es muy importante porque permite comprender cómo se relacionan diferentes conceptos del tema de estudio y, sobre todo la forma como concibes esas relaciones. Los mapas conceptuales que elaboren tus compañeros, seguramente serán diferentes a los que hagas tú, sin embargo, pueden ser correctos. Lo importante es que las relaciones entre los conceptos estén bien fundamentadas”.

Se les pidió a que los estudiantes elaboren con la información proporcionada de “seres vivos” un mapa conceptual, para al final de la sesión hacerlo todos juntos en el pizarrón (ver anexo 8)

Reflexión sobre el tema: al estudiar el tema habrás conocido las características de los seres vivos y las dificultades para definir la vida, es importante que recuerdes que la

diferencia entre la materia inorgánica y la orgánica está determinada por la forma como se combinan los elementos biogénicos, y no por que éstos sean diferentes a los que existen en la atmósfera, el agua o los minerales, por último reflexiona sobre cómo algo aparentemente tan sencillo como una célula, tiene una complejidad enorme y es la base estructural funcional y de origen de todos los seres vivos.

Esperemos que el estudio de este tema les permita tener una visión más realista del fenómeno de la vida y valorarla en toda su dimensión, sin importar el tamaño o aspecto del animal o vegetal que observen.

Sesión 6.- tema "clasificación de los contaminantes" tras concederles un tiempo de debate, se dirigió a los alumnos a realizar un mapa conceptual para dejar claro el tema: "un contaminante es cualquier materia, sustancia o forma de energía que altere las condiciones naturales del aire, el agua o el suelo" (ver anexo 9)

Reflexión sobre el tema: al conocer de este tema de contaminantes se darán cuenta de la importancia que tienen para nuestro entorno y para nuestra salud ya que el agua el aire y el suelo son primordiales para nuestra vida y nuestro medio ambiente. Todos los contaminantes afectan el ambiente en mayor o menor grado, estas acciones modifican la estructura de la biosfera, produciendo contaminación y por lo tanto se deben considerar generadoras de impacto ambiental.

Sesión 7.- tema "clasificación de la basura" se cuestionó el tema y se les proporcionó la información.

Se planteó un problema de clasificación de basura en su comunidad y se esperó a que los alumnos le dieran solución y expusieran sus respuestas en equipos de 5 alumnos, junto con los estudiantes se recapituló los puntos centrales del problema planteado y se elaboró un mapa conceptual con la información de "clasificación de basura" (ver anexo 10)

Reflexión sobre el tema: lamentablemente la mayoría de las actividades que el ser humano desempeña genera basura, se producen tantas toneladas que en ocasiones ni siquiera se cuenta con espacios suficientes para recibirla y se queda durante meses en gigantescos tiraderos al aire libre. Es evidente que la gran cantidad de basura deteriora nuestro medio: daña el suelo cuando los desechos se incorporan a él; perjudica el agua si los residuos se vierten deliberadamente a ella o simplemente son acarreados por las lluvias, y afecta la calidad del aire por los gases provenientes de la descomposición.

Sesión 8.- tema “como afecta el aire contaminado al suelo y al agua” se les proporcionó una información por escrito para que elaborarán un mapa conceptual (ver anexo 11)

Reflexión sobre el tema: los desechos y residuos que son depositados en el suelo se descomponen y lo dañan, con lo que ocasionan problemas ambientales ya que en la tierra vive la mayoría de los organismos, incluyendo al hombre, y de ella se obtiene gran parte de los recursos que se utilizan para la alimentación, así como la basura puede dañar el suelo, el agua y el aire, también puede afectar la calidad de los alimentos que consumimos.

Sesión 9.- tema “cuales son los efectos que produce en la salud la acumulación de la basura” (ver anexo 12)

Reflexión sobre el tema: por ejemplo cuando los cultivos son regados con aguas contaminadas, sobre todo si se trata de aquellos productos que se consumen crudos, o cuando los alimentos son preparados con agua sucia, puede causar daños a la salud. O los organismos marinos para consumo alimenticio, el uso desmedido de plaguicidas, también representa una amenaza para la salud humana. Prueba de ello son las intoxicaciones que sufren las personas al consumir vegetales o carnes con restos de sustancias químicas.

Sesión 10.- tema “cómo se produce la contaminación por ruido” (ver anexo 13) se proporcionó el tema a los estudiantes los cuales procedieron a elaborar un mapa conceptual

Reflexión sobre el tema: los daños producidos en el oído por exponerse a ruidos con intensidades peligrosas se manifiesta con dolor de cabeza, mareo, perdida del apetito, cansancio, insomnio y hasta mal humor, si los ruidos son persistentes, la persona está en riesgo de padecer sordera parcial o total.

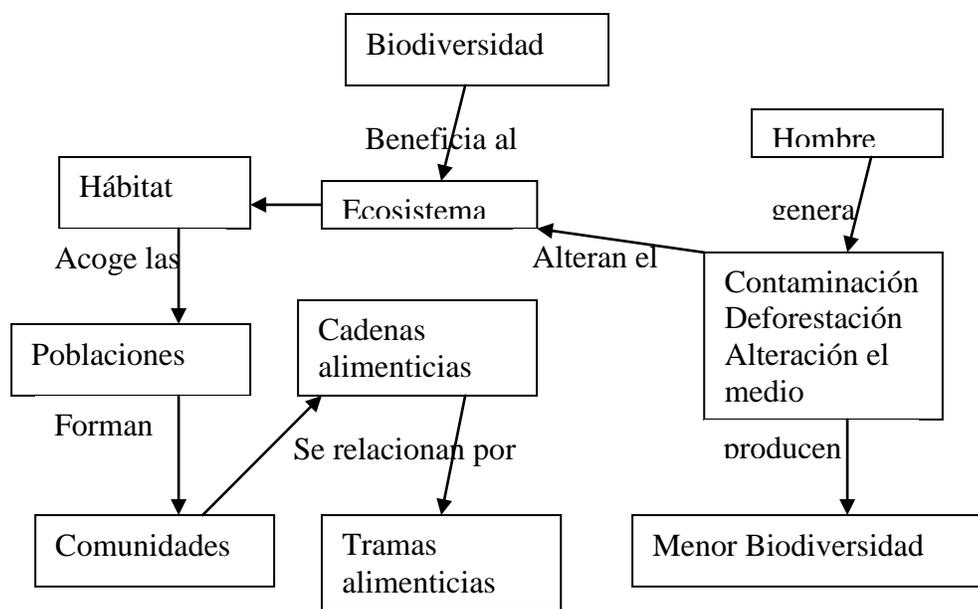
Sesión 11.- tema” de qué manera afecta la contaminación atmosférica a los seres vivos” Se planteó un problema y se esperó que los alumnos le dieran solución y expusieran sus respuestas en equipos de 5 alumnos, junto con los estudiantes se recapitularon los puntos centrales del problema planteado. Y se les pidió construyeran un mapa conceptual (ver anexo 14)

Reflexión sobre el tema: La contaminación atmosférica y los fenómenos asociados a ella como la lluvia acida, la destrucción de la capa de ozono o el calentamiento de la tierra, tienen efectos nocivos sobre los seres vivos y destruyen el ambiente del que dependemos todos, por lo tanto es muy importante conservar el medio ambiente con la menor contaminación que cada uno de nosotros podamos contribuir.

Sesión 12- “métodos alternativos en el manejo de recursos forestales”. Se les explicó el tema y se regresó al tema de conservación ambiental, esperando que los alumnos adoptaran la estrategia de mapas conceptuales (ver anexo 15)

Reflexión sobre el tema: la reforestación es una medida encaminada a mejorar las condiciones ambientales, pues reduce la erosión del suelo, mejora la calidad del aire y provee de hábitat a numerosas especies animales. Esta actividad beneficiará a las zonas que han sido taladas, incendiadas o que fueron ocupadas para prácticas agrícolas y posteriormente abandonadas

Sesión 13: después del pase de lista se les pidió analizar el mapa conceptual “Biodiversidad” y comentaran con tus compañeros.



Sesión 14.- Aplicación de postest. Se les pidió realicen un mapa conceptual con la información de NUTRICIÓN HUMANA que se les proporcionó en el pre-test.

NOTA: en cada sesión se les hizo una pregunta con respecto al tema por ver, trabajándose la estrategia de mapas conceptuales en equipos y recapitulando al final de cada sesión.

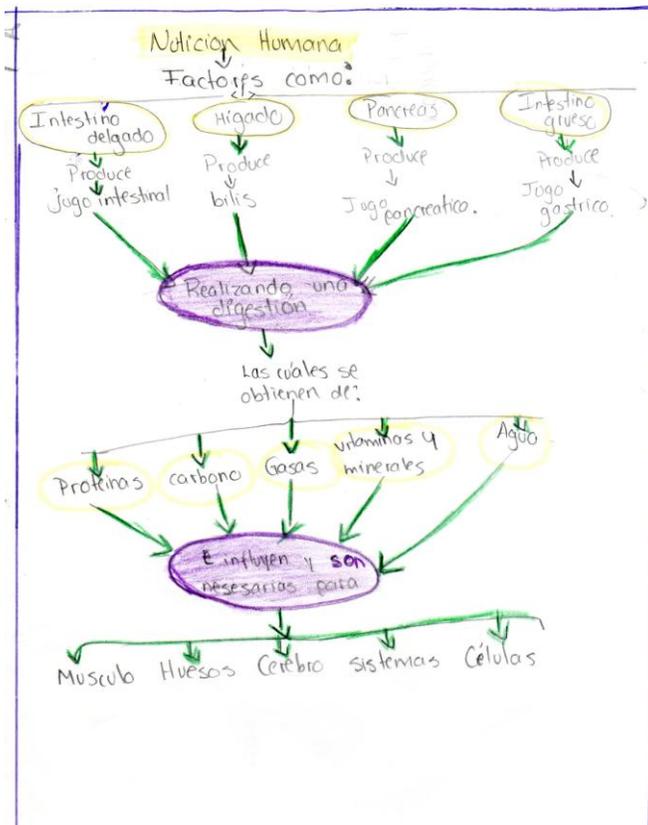
5. Resultados: Evaluación y análisis del pretest y postest :

A continuación la evaluación del total de alumnos (26) que participaron en toda la Estrategia de Mapas Conceptuales. El grupo constaba de 50 alumnos de los cuales solo 26 estuvieron presentes en todas las sesiones de la estrategia, la información a continuación corresponde a: 1A y 1B a la (el) misma (o) alumna (o) y así sucesivamente, los alumnos se identificaron con el mismo número y con la letra A para el pretest y la letra B para el postest.

En donde el signo de  significa que el estudiante sí llevó a cabo la información recibida en la estrategia de mapas conceptuales, y el signo X significa que el alumno no adoptó la información recibida durante la estrategia.

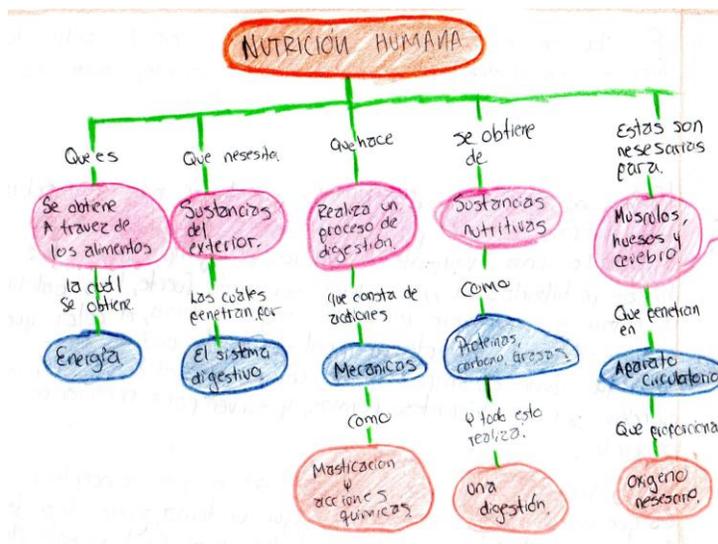
| | Jerarquización | Concepto principal | Palabra de enlace | simplificación | Líneas y flechas | Elipse u ovalo | Impacto visual. |
|--------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|
| 1- A | ✓ | ✓ | X | ✓ | flechas | ✓ | ✓ |
| 1- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 2- A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | flechas | X | X |
| 2- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 7- A | ✓ | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 7- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 11- A | X | X | X | X | líneas | X | X |
| 11- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas | X | ✓ |
| 14- A | ✓ | ✓ | ✓ | X | flechas | X | X |
| 14- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | |
| 15- A | X | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 15- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 16- A | X | ✓ | X | X | flechas | X | X |
| 16- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 18- A | ✓ | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 18- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 19- A | X | X | X | X | flechas | X | X |
| 19- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 20- A | X | ✓ | X | X | Líneas y flechas | X | X |
| 20- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 21- A | X | ✓ | X | X | Líneas y flechas | X | X |
| 21- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas y flechas | ✓ | ✓ |
| 22- A | X | ✓ | X | X | Líneas y flechas | X | X |
| 22- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 25- A | X | ✓ | ✓ | X | flecha | X | X |

| | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|----------------------------|---|---|
| | | | | | s | | |
| 25- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 29- A | X | ✓ | X | X | flecha s | X | X |
| 29- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 30- A | X | ✓ | X | X | X | X | X |
| 30- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 32- A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 32- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas | ✓ | ✓ |
| 35- A | ✓ | ✓ | x | ✓ | Líneas y flecha s | x | X |
| 35- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 36- A | x | ✓ | ✓ | x | flecha s | x | X |
| 36- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas | ✓ | ✓ |
| 37- A | X | ✓ | X | ✓ | flecha s | X | X |
| 37- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas | X | ✓ |
| 38- A | X | ✓ | X | X | Líneas y flecha s | X | X |
| 38- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 39- A | X | | X | X | X | X | X |
| 39- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | X |
| 40- A | X | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 40- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 41- A | ✓ | ✓ | ✓ | X | líneas | X | ✓ |
| 41- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 43- A | X | ✓ | X | X | flecha s | ✓ | ✓ |
| 43- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |
| 44- A | X | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 44- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Líneas | ✓ | ✓ |
| 49- A | X | ✓ | X | X | líneas | X | X |
| 49- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | X | ✓ |
| 50- A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | X |
| 50- B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | líneas | ✓ | ✓ |



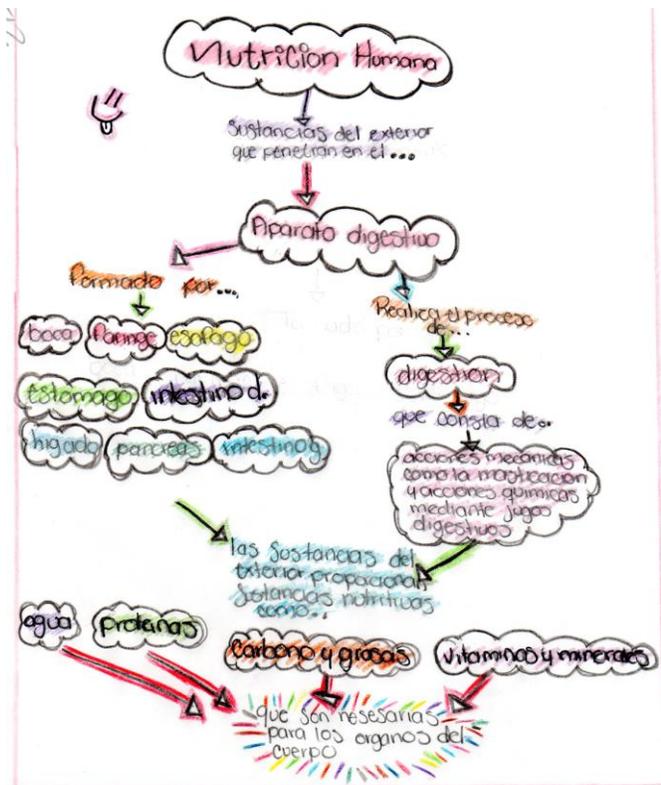
A continuación se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes en el pretest "A" y postest "B"

Como se puede apreciar en la figura 1-A al realizar el mapa conceptual, la alumna muestra pequeñas mociones, sin embargo no logra organizar debidamente la información de tal forma que este secuenciada, utiliza óvalos para sus conceptos, sus palabras de enlace no relacionan sus conceptos para hacer una preposición, utiliza flechas y debe utilizar líneas para unir los conceptos.

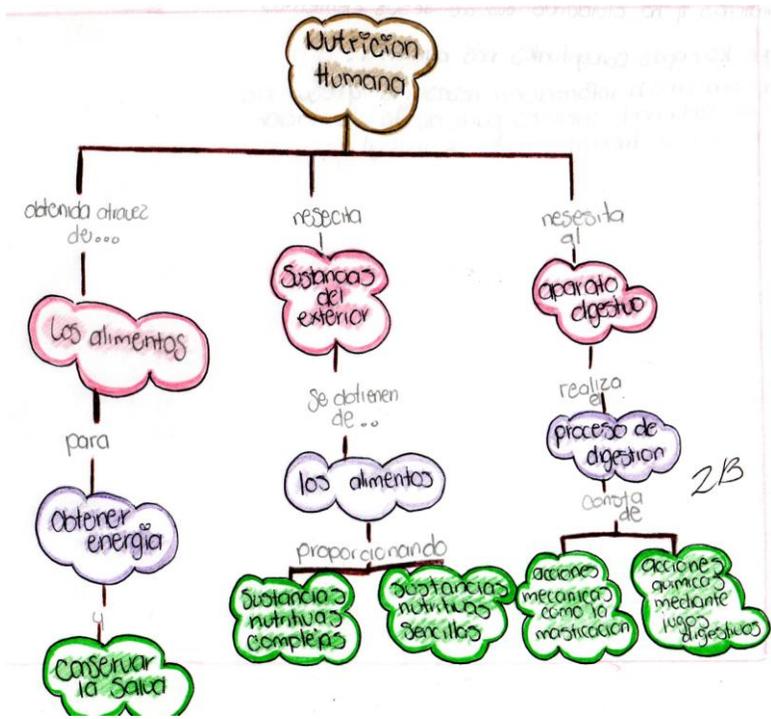


En la imagen 1-B la alumna ya elaboró el mapa conceptual más estructurado y se puede observar que la comprensión del alumno sobre como realizar el esquema utilizando los elementos del mismo, hay secuencia en su información, sus palabras de enlace ya relacionan sus conceptos, ella comenta que aprendió a comprender mejor un

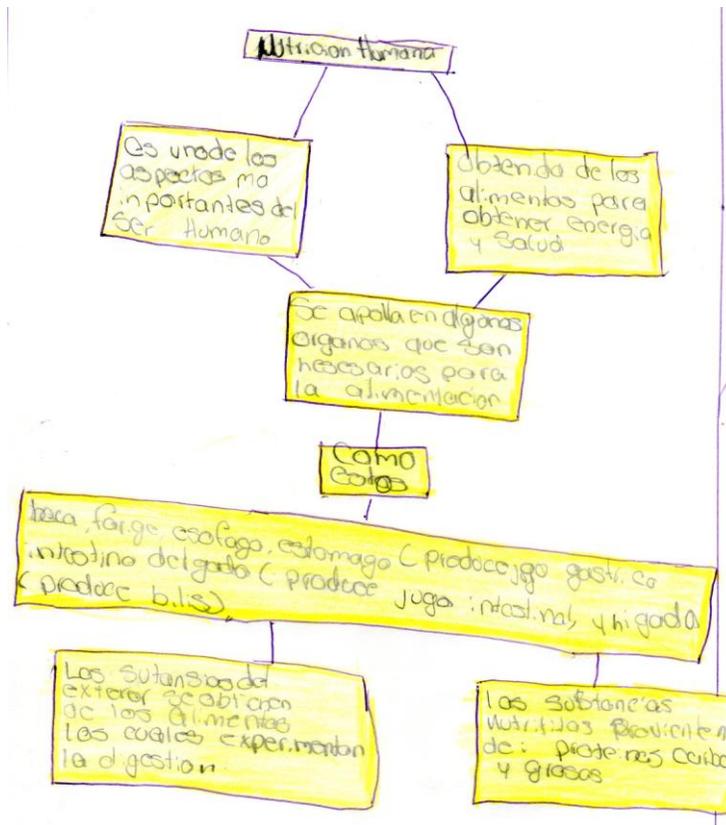
tema debido a que los mapas conceptuales son breves y se entienden mejor y sobre todo al uso de los colores.



En la figura 2-A la alumna tiene nociones previas sobre mapas conceptuales, aunque se observa que algunos elementos no los utiliza adecuadamente, omitió algunos conectores, omitió algunas palabras de enlace, utiliza flechas en lugar de líneas, utiliza nubes que se usan para duda y/o comentario. Al observar la información que escribe, esta no está congruente con la información proporcionada.

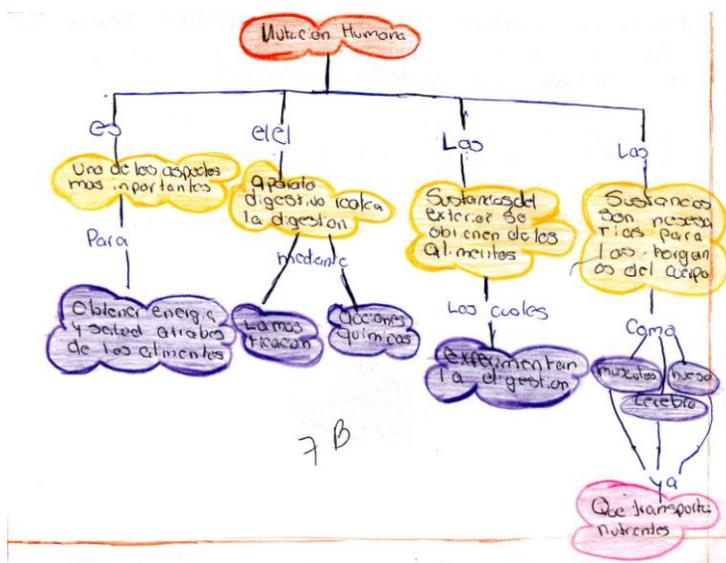


En el mapa 2-B se observa que la alumna ya estructuró la información de manera congruente, hace uso de los elementos de un mapa conceptual como conectores y palabras de enlace, utiliza líneas, aunque sigue usando nubes en lugar de óvalos, ella comparte que aprendió a escribir la información, resumirla e incrustarla en sus respectivos nodos.



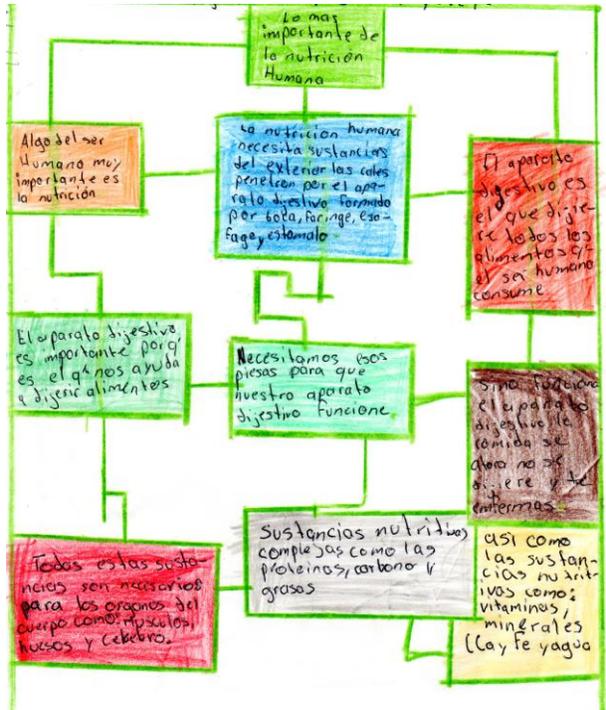
En la figura 7-A el alumno muestra dificultades para organizar su información y no cuenta con bases previas suficientes para construir su mapa conceptual:

Se observa la información cargada y desconocimiento del uso de nodos para escribir sus conceptos, no utiliza palabras de enlace.

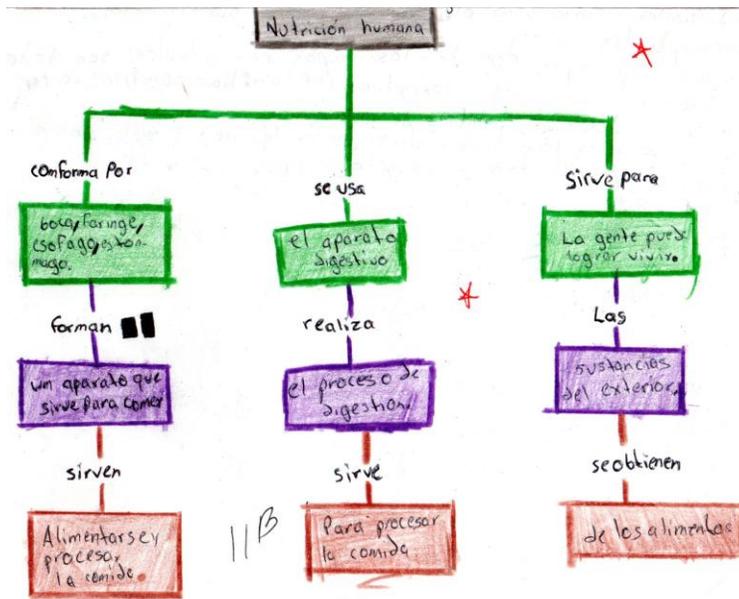


Al revisar la segunda fase de aplicación del alumno 7-B se nota un cambio muy significativo en su realización esto debido a: que ya utiliza palabras de enlace, sistematiza mejor la información de los conceptos que incorpora a los nodos, aunque utiliza nubes en lugar de nodo, refiere que los mapas

conceptuales le sirven para aprender más por medio del uso de los elementos que lo componen y que al leerlo de forma de cascada se entiende mejor



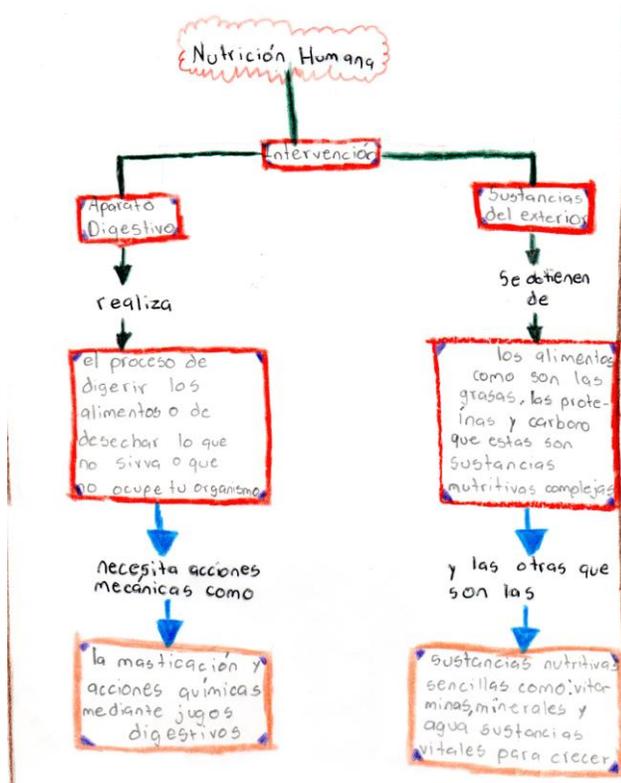
11-A Se observa que el alumno estructuro su información de manera resumida y escribe en diferentes recuadros (nodos). No hay palabras de enlace en el uso de las líneas rotuladas no hay relación, colorea cada recuadro de manera indiscriminada



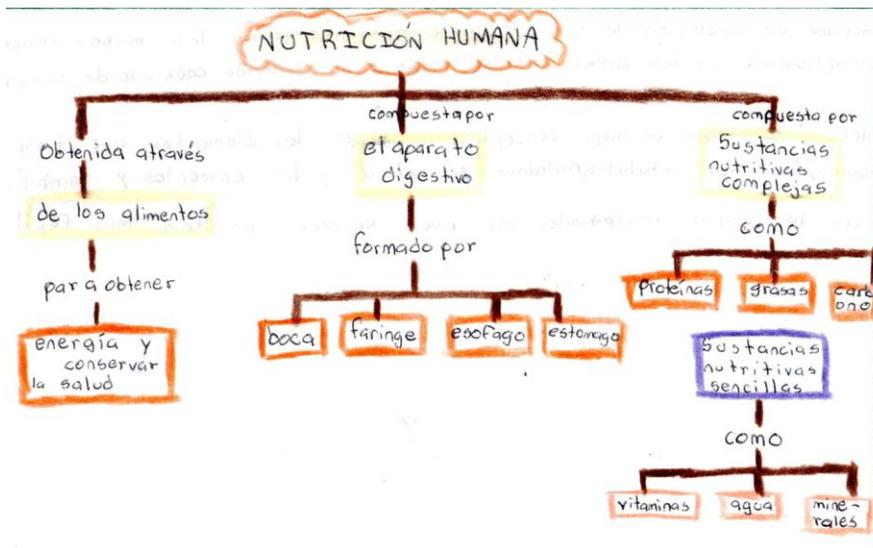
En esta segunda fase, del alumno 11-B se observa un mapa conceptual más organizado:

Incluye la información precisa, utiliza palabras de enlace que se relaciona debidamente con los nodos, sin embargo, se observa también que aun le falta aprender a estructurar la información

en más conceptos. El alumno comenta que aprendió todos los instrumentos del mapa (elementos), que no es correcto escribir mucho.



La figura del alumno 14-A tiene nociones de lo que es un mapa conceptual: Utiliza nodos y palabras de enlace, sin embargo sus nodos tienen información cargada y utiliza palabras de enlace de más, utiliza flechas en lugar de líneas.



Se observa que en el postest el alumno 14-B ya estructura mejor la información: sus nodos y palabras de enlace están mejor utilizadas así como los colores y la información en cascada, el alumno comenta que al aprender como hacer un mapa conceptual,

puede aprender mejor un tema y es más fácil.

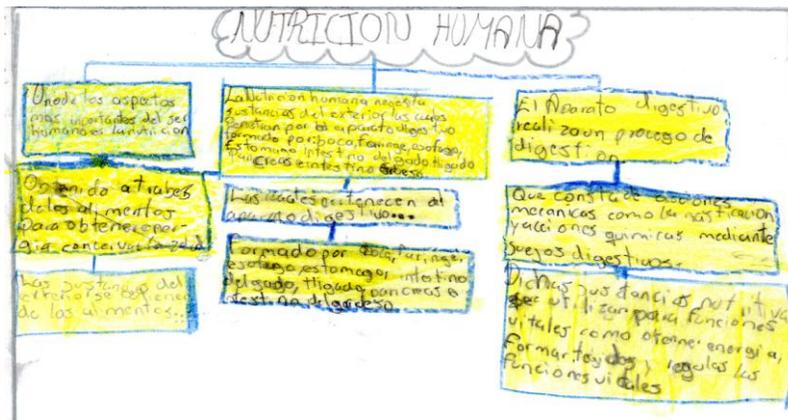
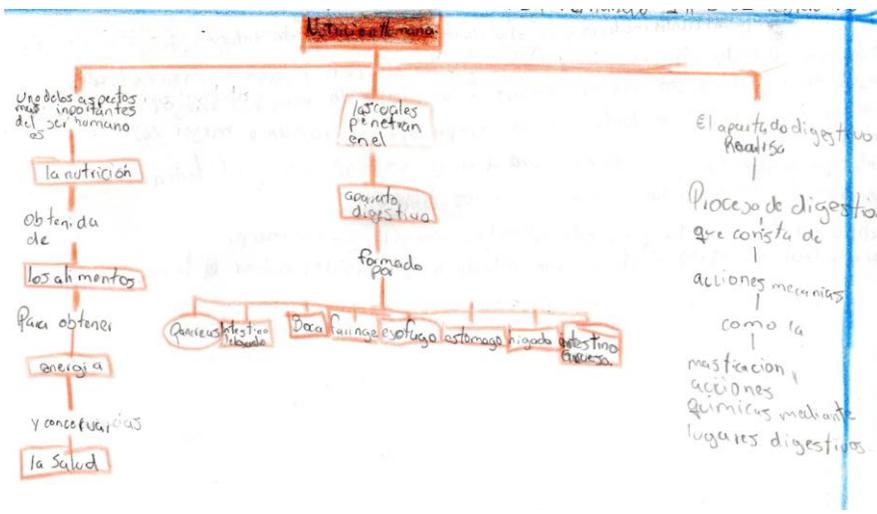


Figura 15-A a realizar el mapa se observa que el alumno tiene pequeñas nociones de lo que es un mapa conceptual ya que, la información que proporciona en sus

nodos es muy cargada no utiliza palabras de enlace



En la segunda fase se observa que el alumno 15-B ya estructura mejor la información: sus nodos tienen información sin

cargarla así como también ya utiliza palabras de enlace aunque todavía no hace correctamente su mapa ya lo está mejorando en gran medida. El alumno comenta que logró comprender mejor y más fácil los temas con los mapas conceptuales porque se acuerda de las cosas y las comprende mejor, que se dio cuenta que aprende mejor incluso en otras materias.

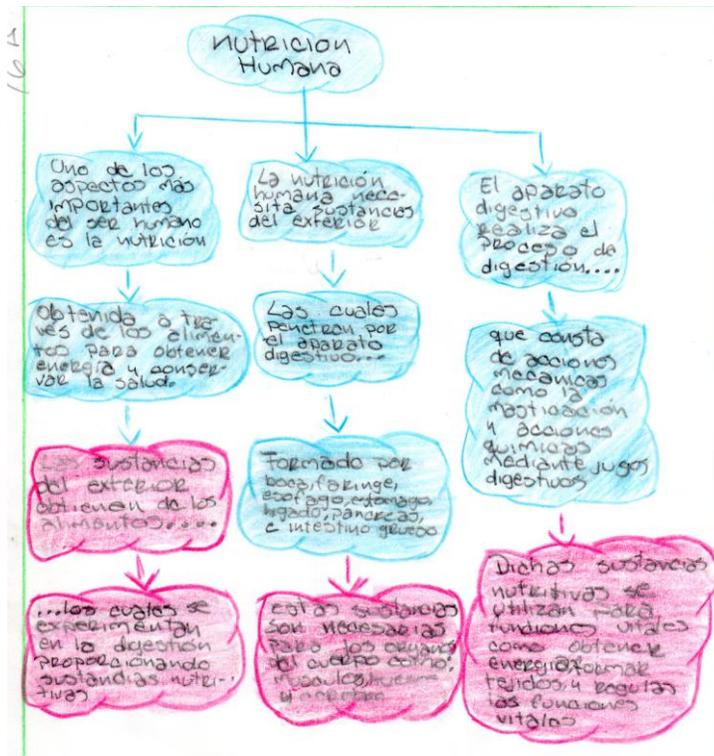
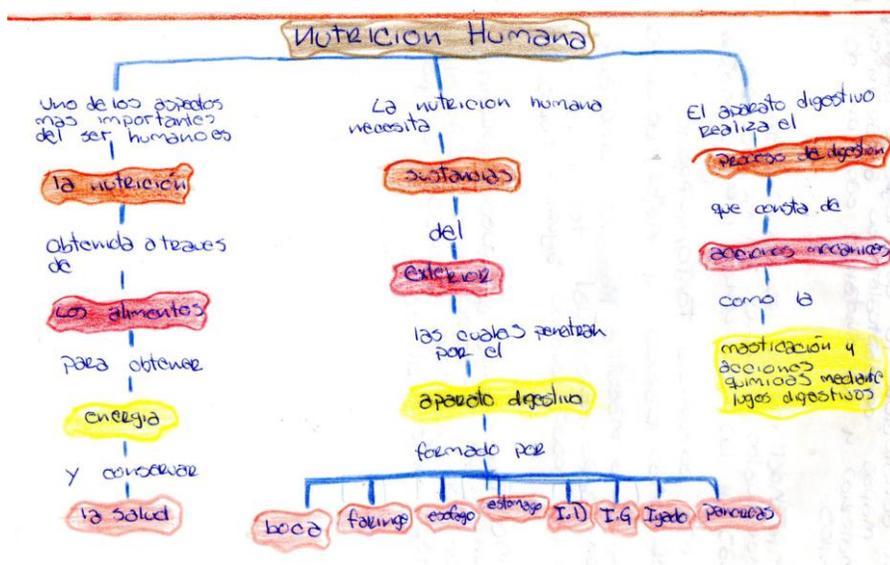


Figura 16-A La alumna tiene nociones de mapas conceptuales sin embargo:

Recarga los nodos de información no usa palabras de enlace usa colores incorrectamente utiliza nubes en lugar de óvalos.



En esta fase la alumna 16-B ya utiliza mejor la información recibida:

Utiliza palabras de enlace que relaciona

con la información de los nodos, la utilización de colores ya esta mejor, su mapa conceptual esta organizado congruentemente.

Ella comparte que logró comprender mejor los temas con los mapas conceptuales principalmente porque así se acuerda de las cosas y las comprende mejor incluso en otras materias.

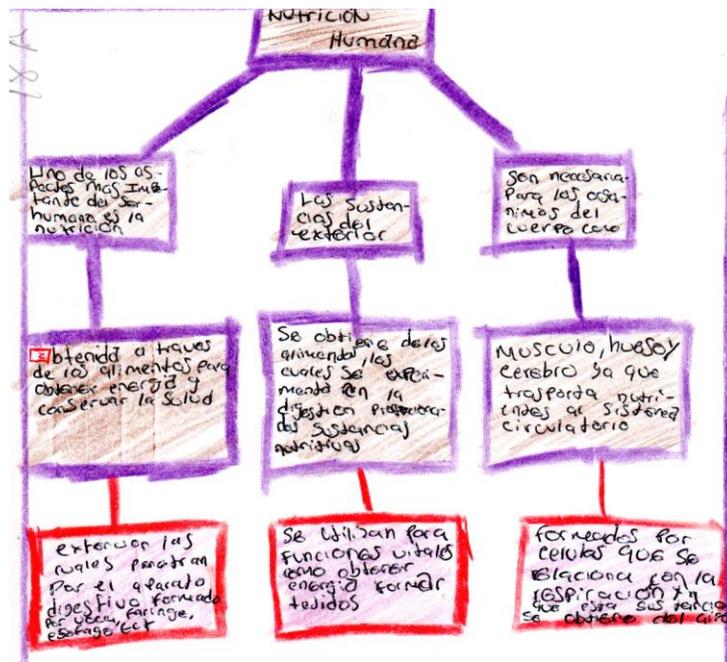
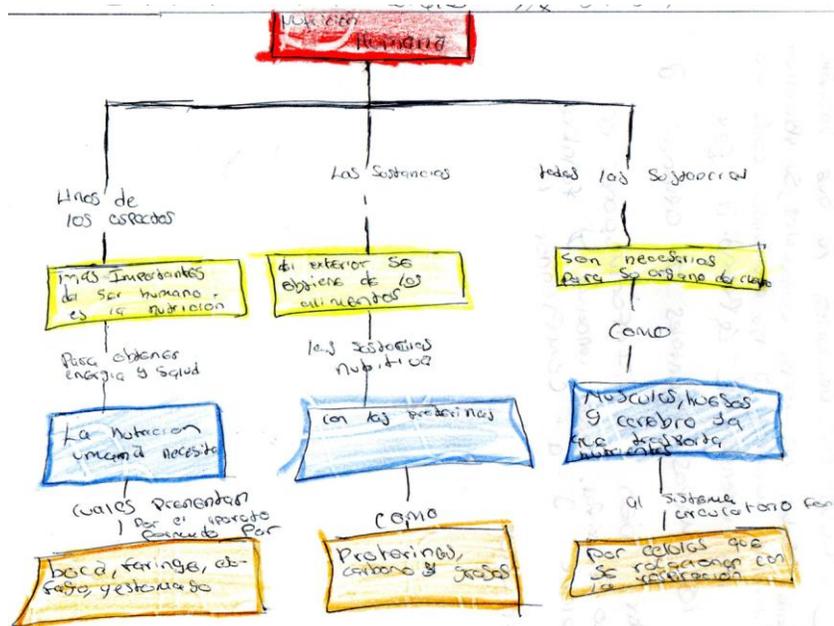


Figura 18-A Se observa que el alumno realizó un mapa conceptual con: Nodos cargados de información no usa palabras de enlace los conceptos utilizados en sus nodos no son congruentes con la información proporcionada.



Se observa que en el posttest el alumno 18-B ya estructura mejor la información así que: sus nodos y palabras de enlace están

mejor utilizadas así como los colores y la información en cascada

El comenta que aprendió a hacer bien los mapas conceptuales y aprendió a acomodar bien la información desde el concepto principal y comprendió la información.

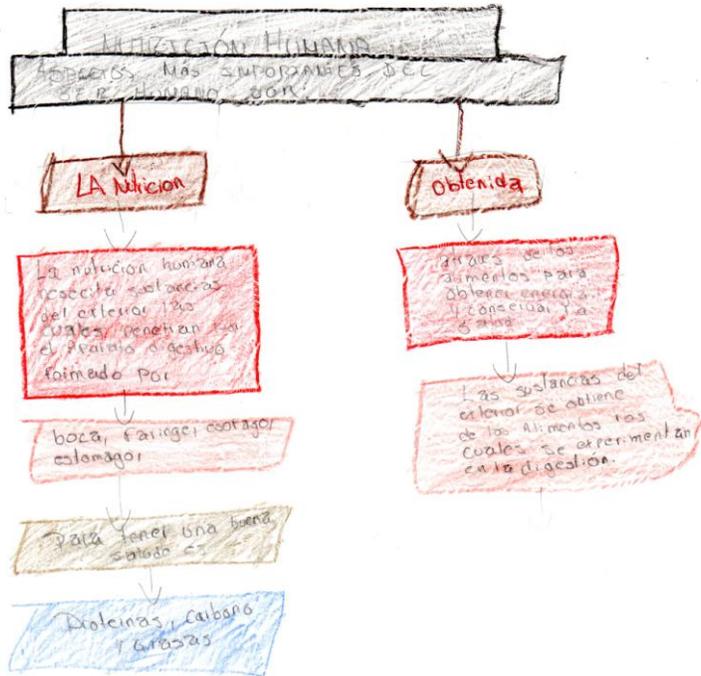
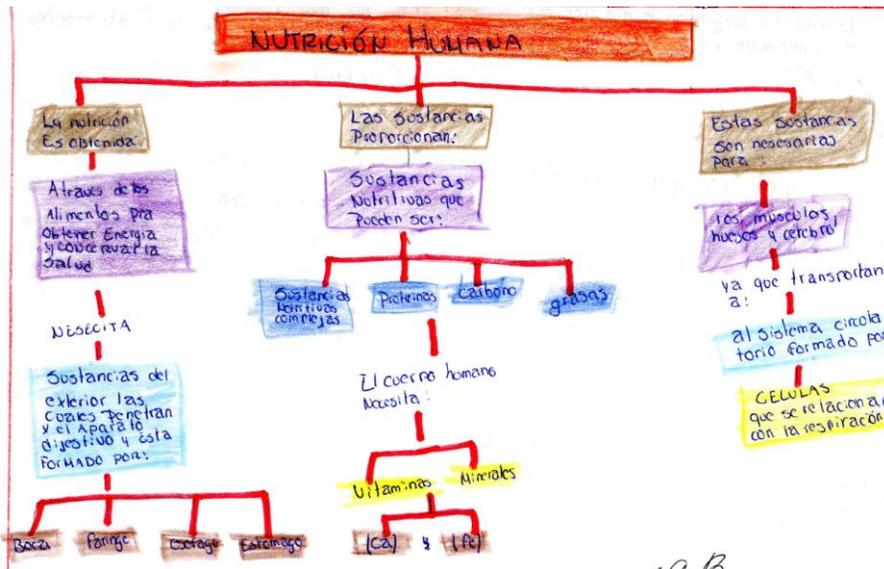


Figura 19-A La alumna realiza un mapa conceptual incongruente con la información recibida: colorea indiscriminadamente sobre los conceptos y los hace poco visibles, recarga la información en algunos nodos no utiliza palabras de enlace



En esta segunda fase, la alumna 19-B utiliza la información recibida de forma adecuada aunque sigue coloreando sobre los

conceptos, éstos ya se aprecian mejor su información esta mejor estructurada y en cascada utiliza palabras de enlace
Ella comparte que lo que aprendió de los mapas conceptuales fue que con ellos es más fácil estudiar.

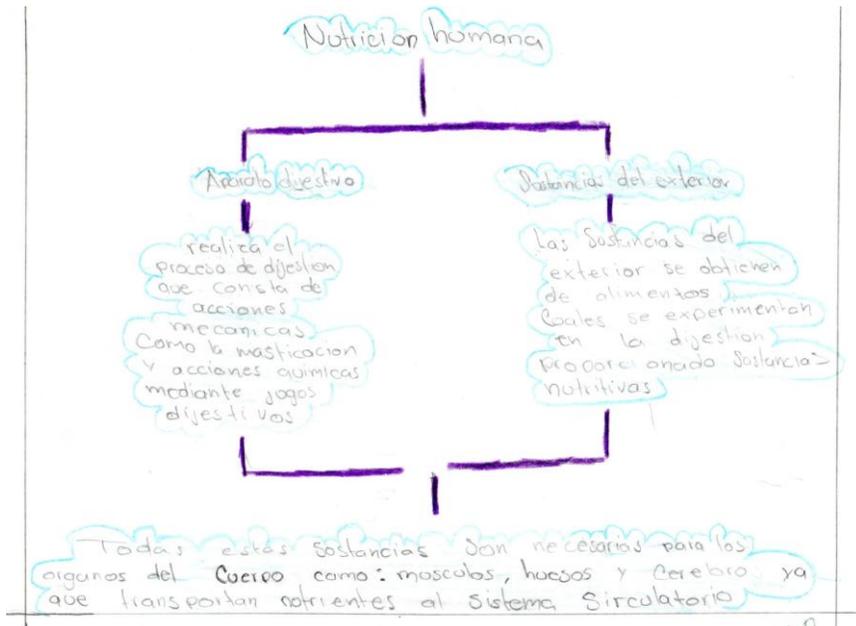
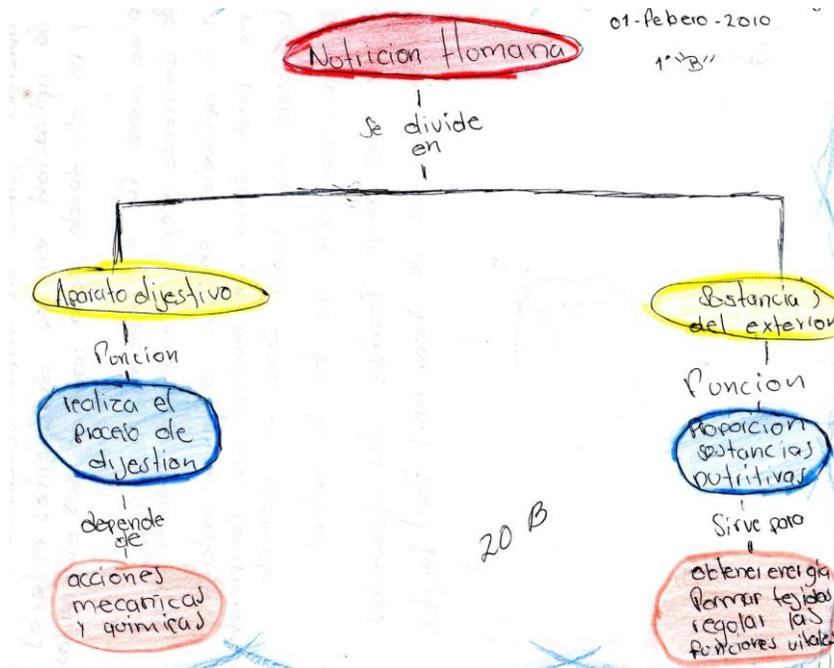


Figura 20-A
El alumno realiza un esquema con: nodos recargados de información no utiliza palabras de enlace su información aunque es clara no es coherente



En esta segunda fase el alumno 20-B ya estructura mejor la información recibida: Utiliza los colores de forma correcta los nodos ya no están sobrecargados utiliza palabras de enlace. El alumno comenta que al emplear esta técnica se

comprende mejor la información de un texto y su aplicación en las diferentes materias le puede servir de mucho para comprender los textos largos, por ejemplo en biología y geografía, que con los mapas conceptuales se ayuda a que se haga más fácil leerlos.

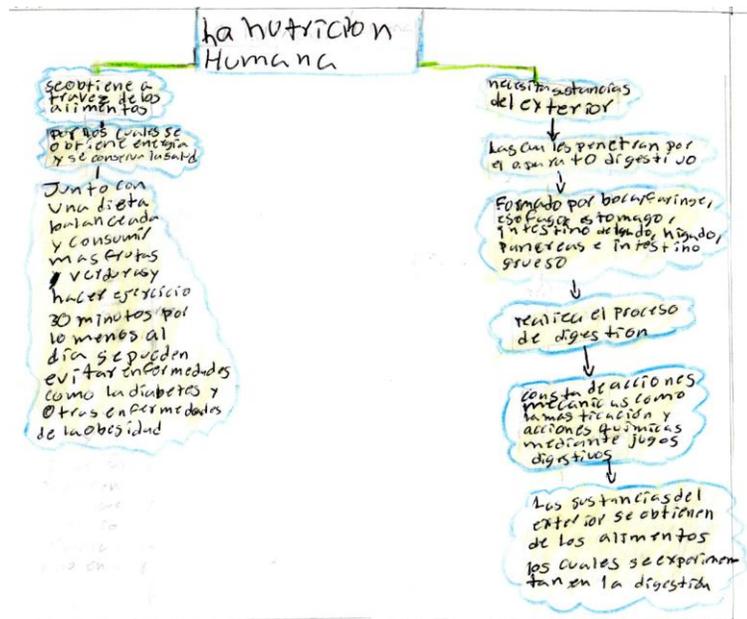
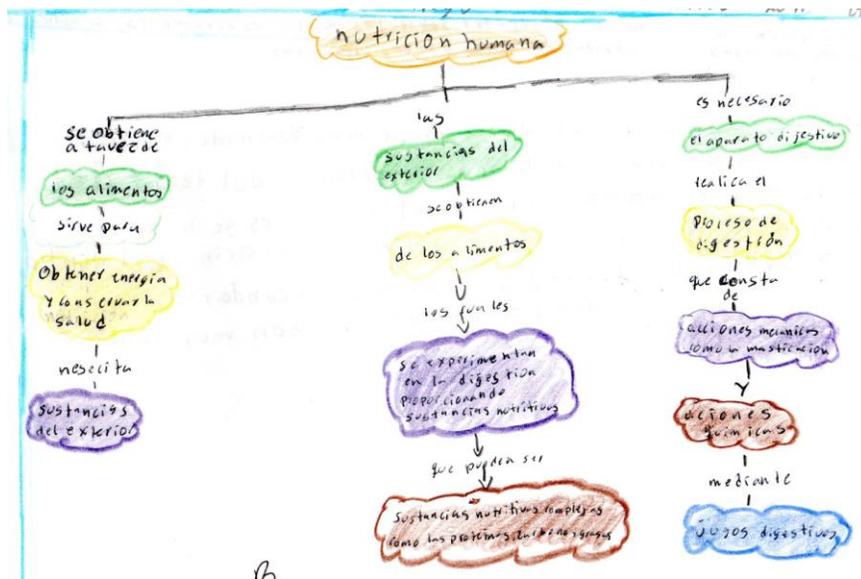


Figura 21-A Se observa que el alumno realizo un mapa conceptual con: nodos cargados de información no utiliza palabras de enlace utiliza nubes en lugar de óvalos.



El mapa conceptual que el alumno 21-B realiza en esta etapa, es más estructurado utiliza colores adecuadamente utiliza palabras de enlace sus nodos tienen

información más objetiva.

Él comparte que comprendió que al subrayar lo más importante del texto son más fáciles los mapas conceptuales y que son muy útiles para todas las materias.

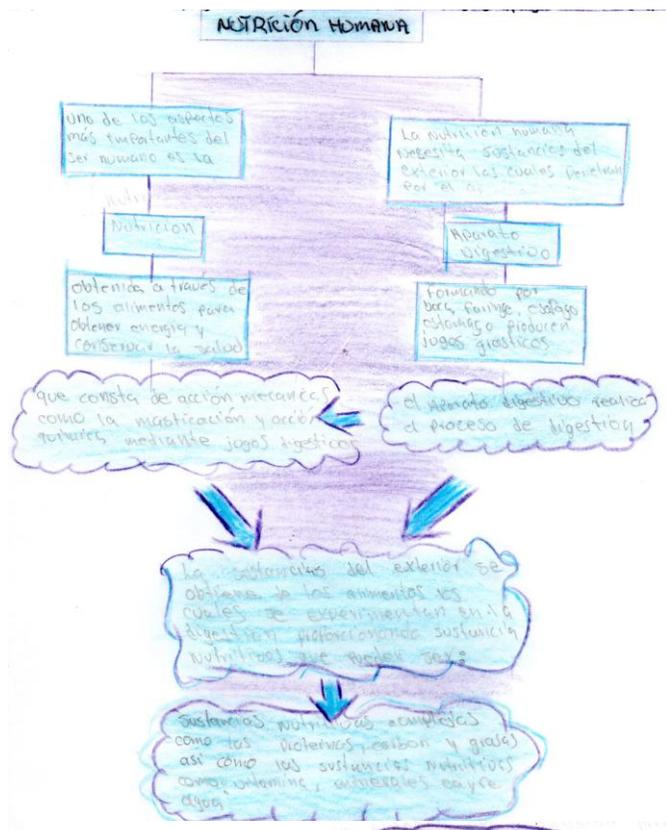
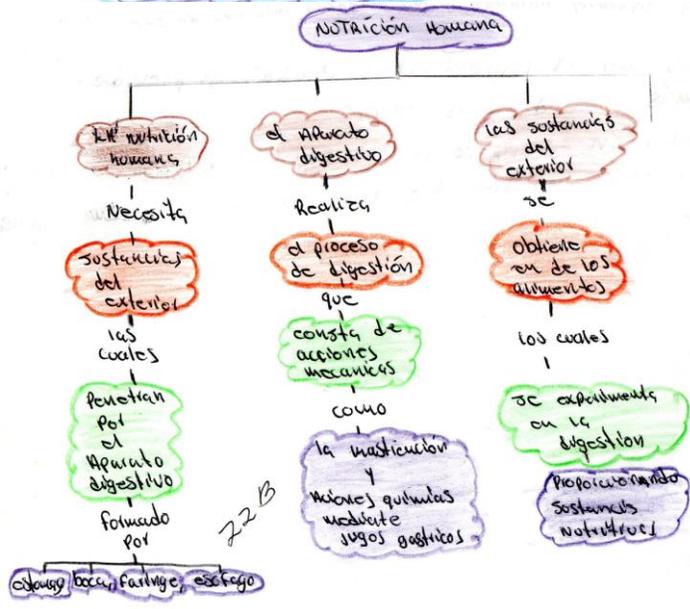


Figura 22- A El alumno tiene nociones de lo que es un mapa conceptual, aunque: sus nodos están cargados de información no utiliza palabras de enlace utiliza rectángulos y nubes en lugar de óvalos utiliza líneas y flechas



En esta etapa el alumno 22-B ya construye un mapa conceptual mejor estructurado:

Los colores que utiliza y los nodos están congruentes con la información utiliza palabras de enlace aunque sigue utilizando nubes en lugar de óvalos

Él comparte que con los mapas conceptuales puede aprender y grabarse más rápido las cosas. Y que para desarrollar un mapa conceptual de forma adecuada, coloreando y lo más importante que no debe poner mucha información.

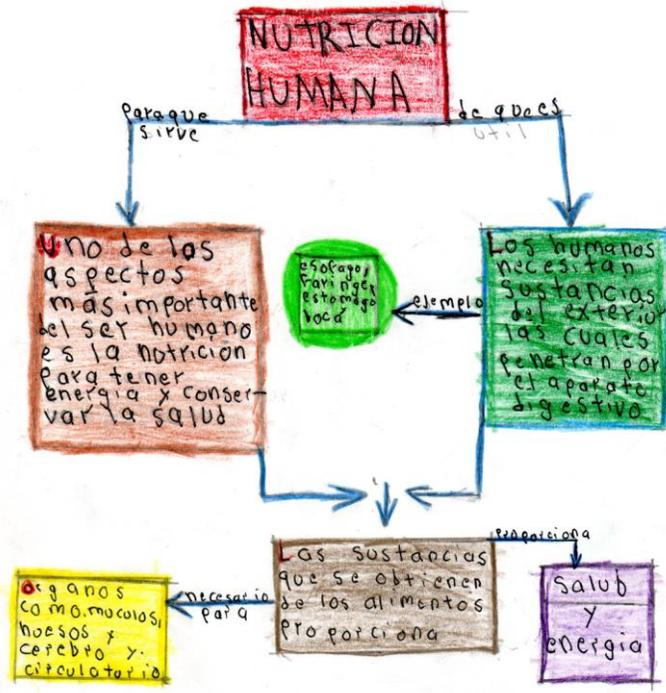
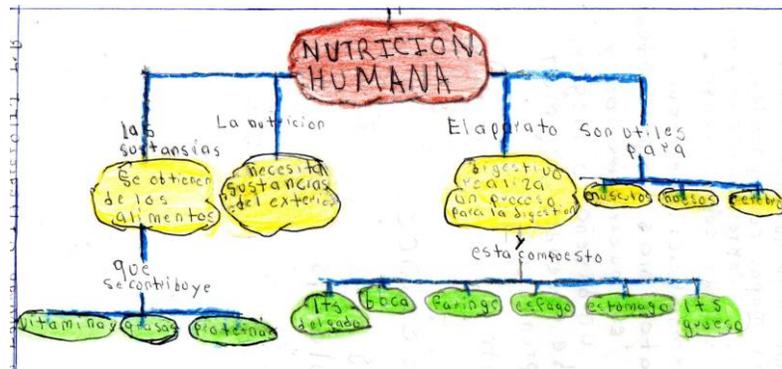
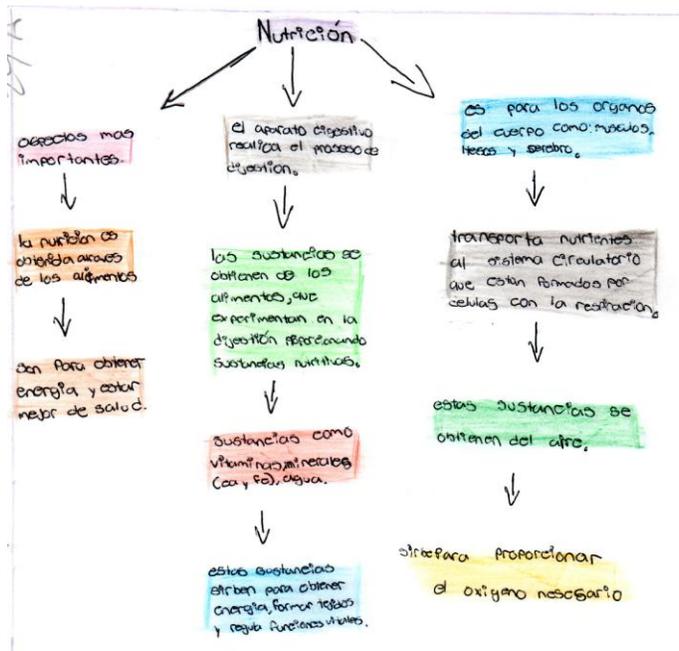


Figura 25-A Se observa que el alumno al elaborar su mapa conceptual tiene algunas nociones de su estructura, sin embargo al analizar la información que introduce, esta se presenta de forma textual sin que necesariamente sea la más importante le cuesta trabajo organizar y sintetizar las conexiones de las palabras de enlace no las traza con coherencia



En esta segunda aplicación, se puede observar que el alumno 25-B

que ya hace uso más adecuado de: Las palabras de enlace, incluso la forma como estructura su esquema es más preciso y organizado desglosando cada uno de sus conceptos de forma más secuenciada utiliza los colores. El alumno comenta que con los mapas es más fácil resumir y sacar datos importantes, que es una estrategia de aprendizaje muy fácil de aprender.



El esquema elaborado por el alumno 29-A presenta la información en cascada aunque no está precisamente sistematizada, no utiliza palabras de enlace utiliza los colores de manera indiscriminada.



En el mapa realizado por el alumno 29-B se observa mayor organización: Utiliza los colores en forma secuenciada las palabras que utiliza como

conceptos son más cortos hay coherencia en la información que escribe de manera descendente, utiliza palabras de enlace utiliza líneas

El alumno comparte que con los mapas se aprende mejor porque es un breve resumen

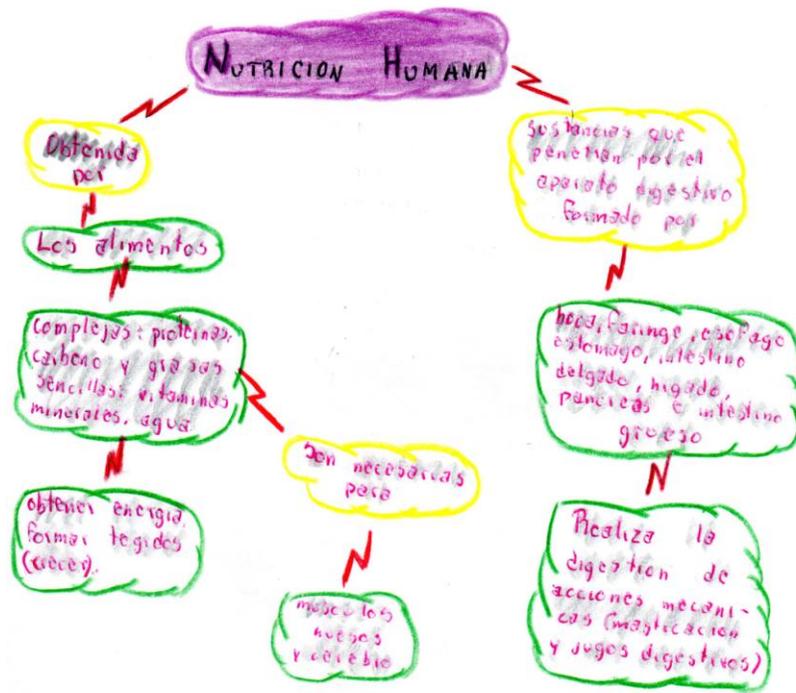
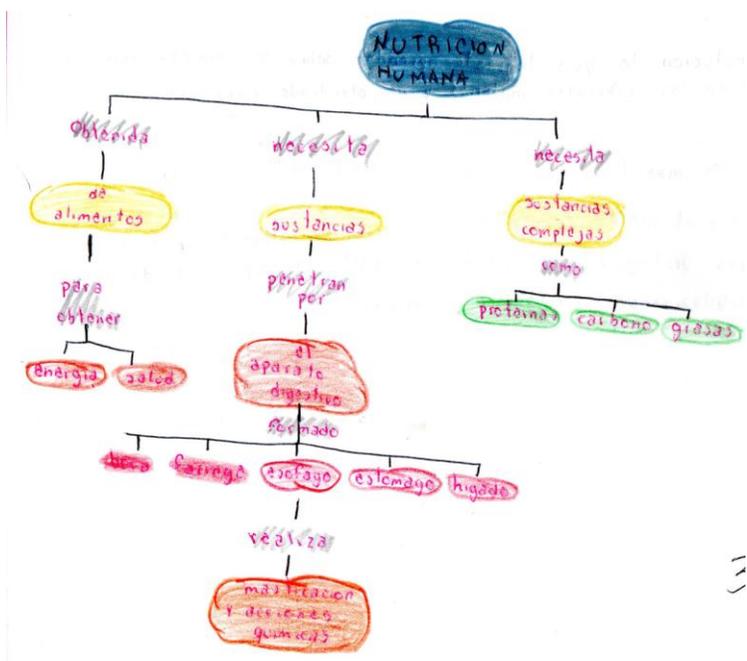


Figura 30-A El alumno logra estructurar la información, aunque no se observan las palabras de enlace, no hay organización en los conceptos y no utiliza líneas.



En el mapa del alumno 30-B ya introduce las palabras de enlace, organiza mejor la información en conceptos, incluso se puede ver que la información esta organizada.

El alumno comenta que le sirvió aprender los mapas

conceptuales y más por los colores para distinguir las partes.

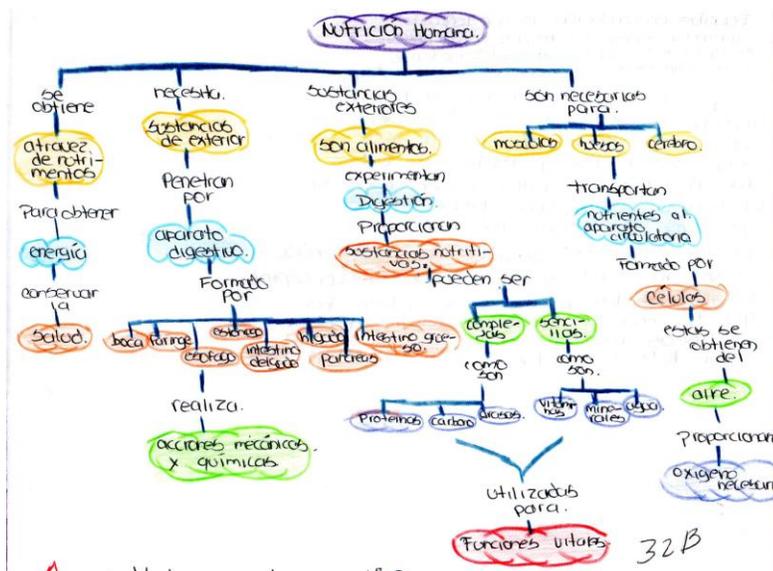
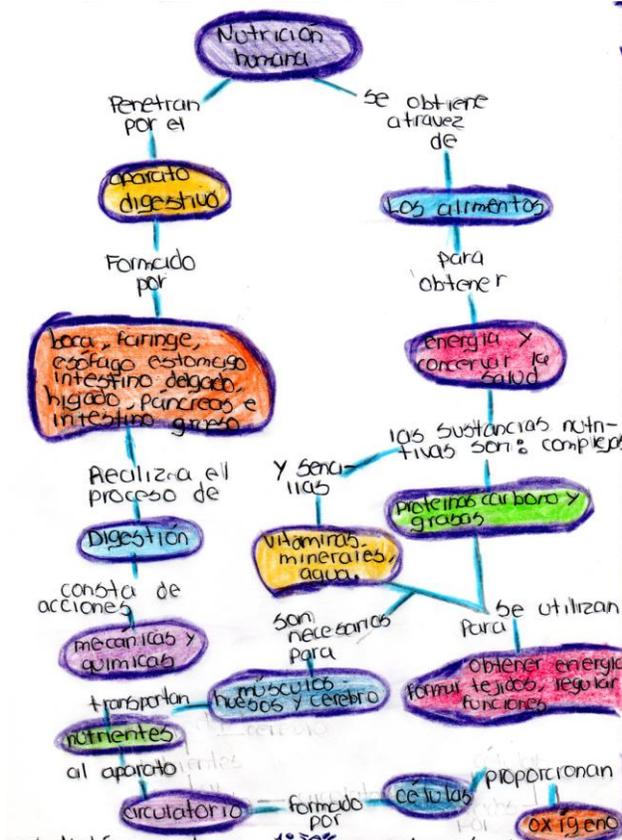


Figura 32-A En este esquema se visualiza una estructura del mapa de forma organizada, ya que el alumno hace uso de la mayoría de sus elementos: aunque los conceptos están demasiado cargados de información ya que el alumno no trata de

sintetizarla en más conceptos utiliza nodos, utiliza palabras de enlace, utiliza colores de forma indiscriminada.



En esta segunda aplicación el alumno 32-B en su mapa, se puede observar una mayor organización en la información: Se ve el uso de los colores también más secuenciado. Es entendible el mapa porque el alumno enlazó debidamente un concepto al otro dándole total coherencia al mismo.

El alumno comparte que logro aprender a resumir la información y a comprenderla mejor y que tiene aplicación en otras materias

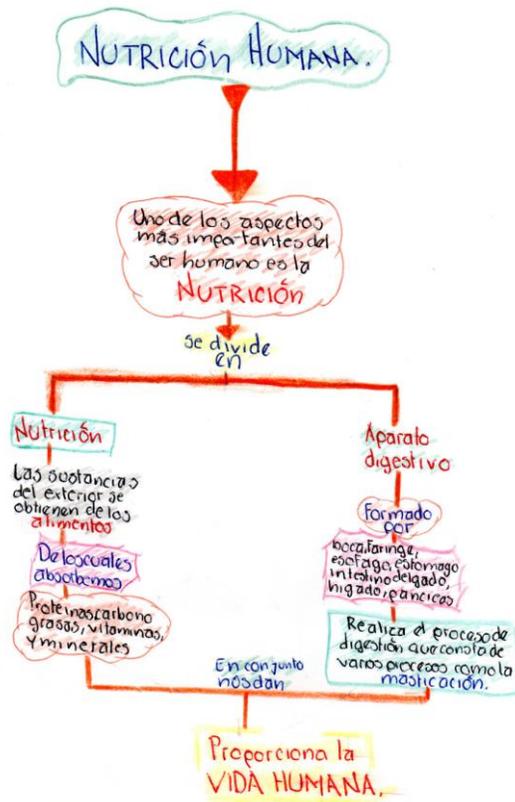
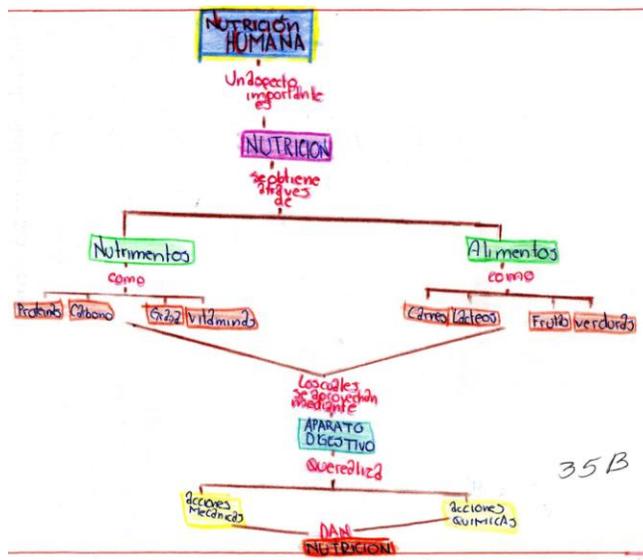


Figura 35-A se presenta estructura de mapa con una información empalmada; los conceptos están cargados de información, utiliza flechas y líneas.



En el mapa del alumno 35-B logra sintetizar más la información, le da un orden a la misma:

Se visualizan muy bien las palabras de enlace las líneas rotuladas el uso de colores son coherentes

El alumno comenta que es una estrategia de aprendizaje también para otras materias fundamental

para aprender

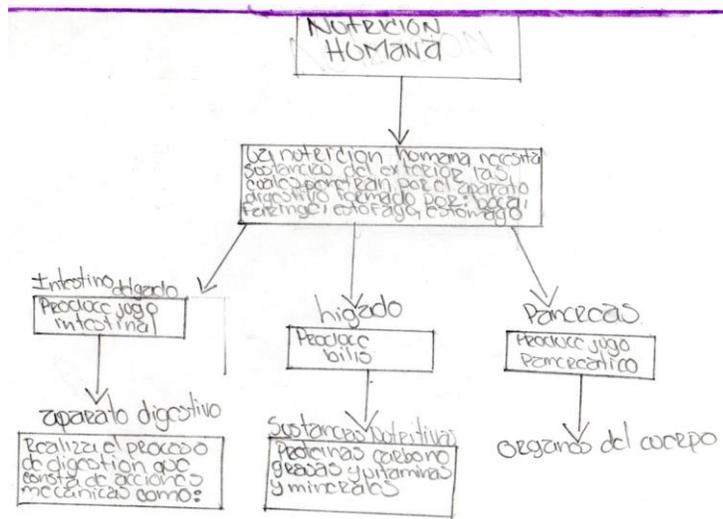
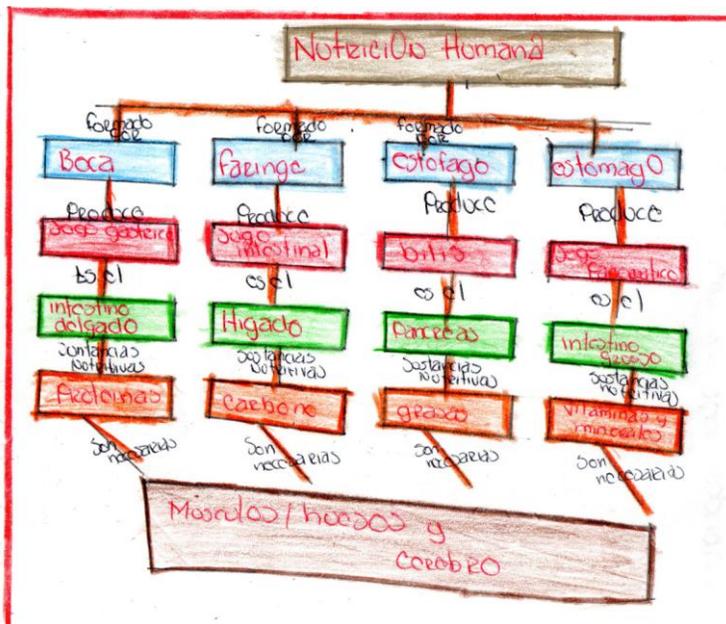


Figura 36-A presenta un mapa conceptual que se encuentra cargado de información: Las líneas rotuladas no tienen palabras de enlace al leer la información, ésta está incompleta utiliza flechas en lugar de línea



En el mapa de la alumna 36-B Se presenta la información sintetizada, con más organización y al leerla se observa secuencia de la misma, utiliza los colores adecuadamente, utiliza líneas y palabras de enlace, La alumna comparte que con los mapas

conceptuales entiende mejor la información y entender mejor un texto

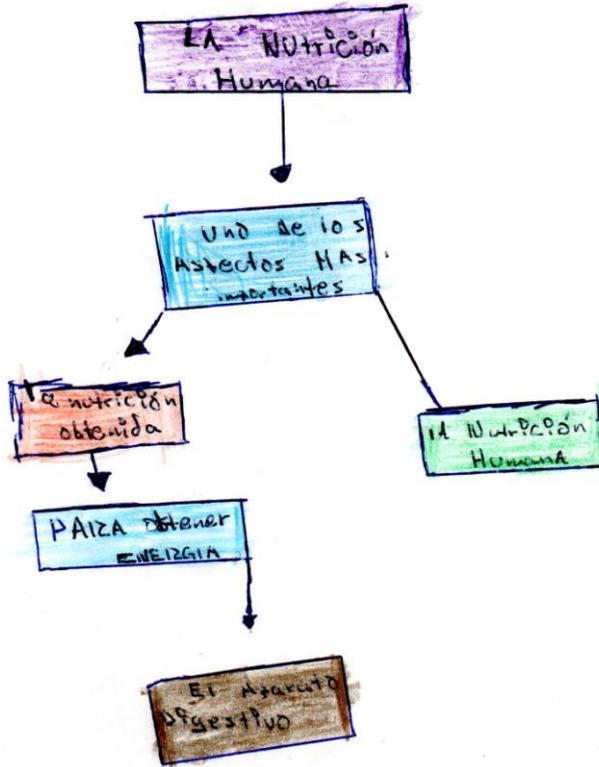
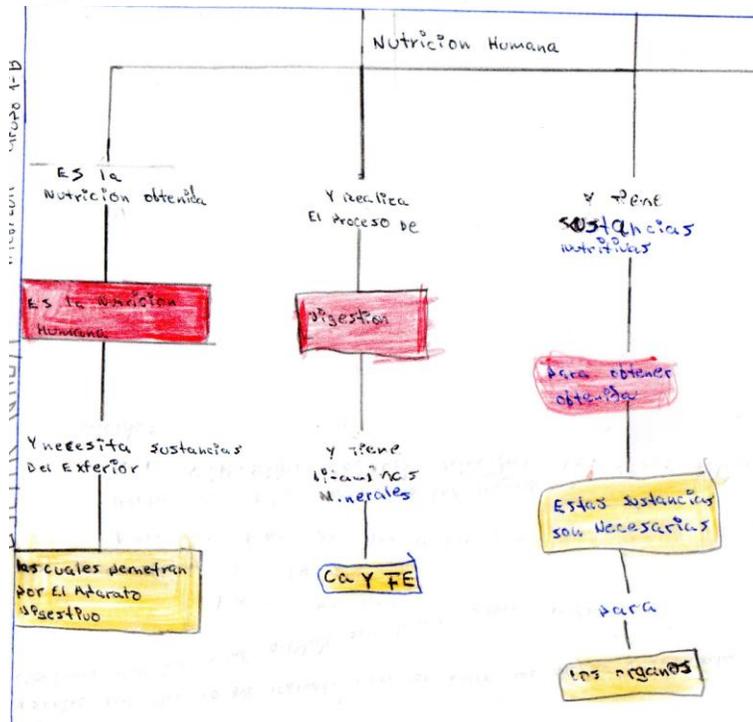


Figura 37-A se presenta sin sentido alguno y con ausencia de algunos elementos como son: Las palabras de enlace, la organización del mismo es incoherente ya que no hay relación entre un concepto y otro



El alumno 37-B presenta una organización compleja y tal vez un poco sin sentido, sin embargo dada su situación intelectual ya que padece retraso mental leve, si se puede observar en algunos conceptos coherencia y relación entre ambos utiliza

palabras de enlace utiliza colores

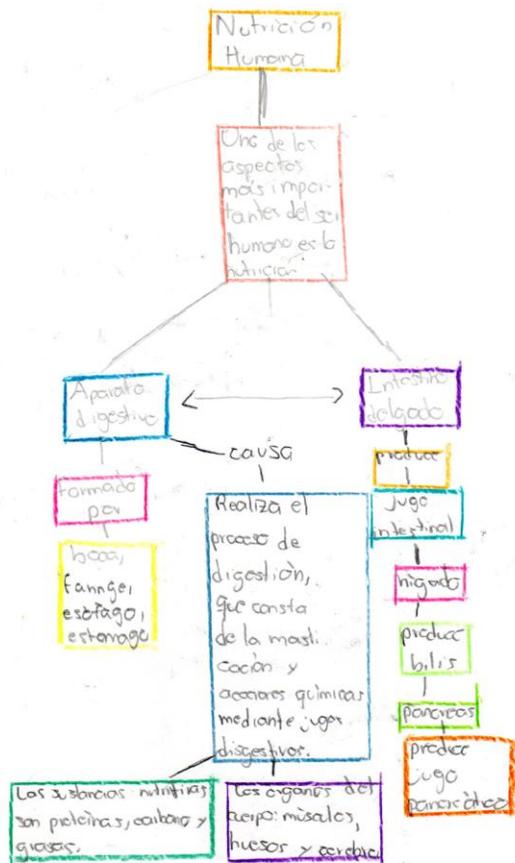
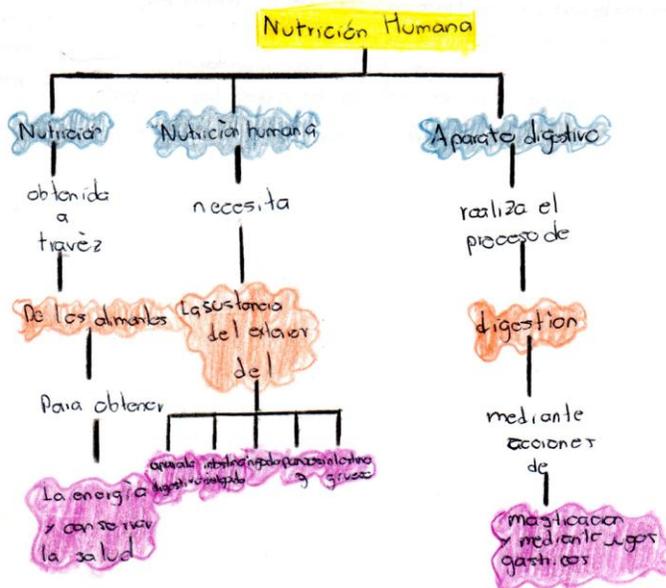


Figura 38-A Se observa un esquema estructurado donde el alumno muestra conocimientos previos sobre el mapa conceptual, sin embargo al analizar el contenido: Los conceptos no son secuenciados ni están debidamente organizados en orden de jerarquía



El alumno 38-B En comparación con el anterior esquema, se presenta un mapa conceptual más sintetizado: En sus conceptos haciendo uso de palabras clave. Es coherente su organización y al preguntar sobre el ejercicio, el alumno comenta que entiende mejor el contenido del tema a través de este esquema explicativo,

mejor el contenido del tema a través de este esquema explicativo,

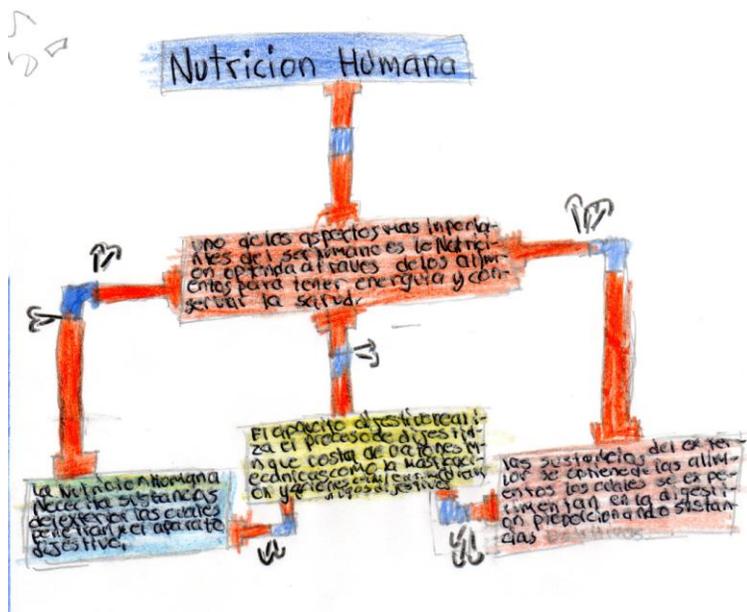
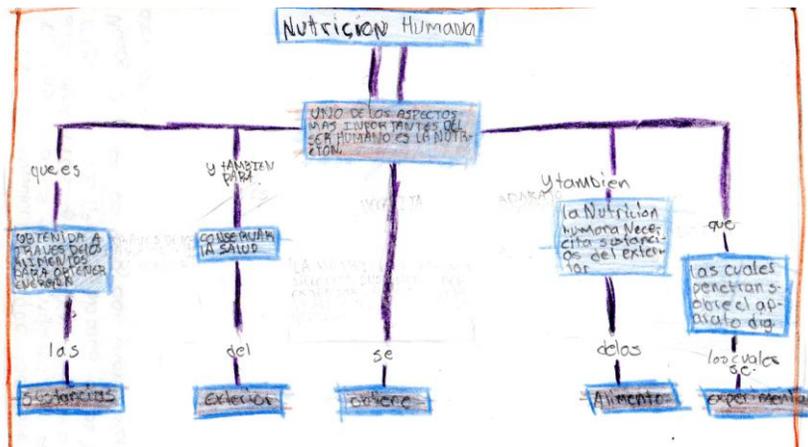


Figura 39-A El alumno elabora un mapa conceptual con demasiada información y no sintetizada, con una total ausencia de cohesión en la información, presenta también incongruencia en el uso de las líneas rotuladas, no escribe palabras de enlace.



El alumno 39-B a pesar de que ya estructura más sintetizado el esquema, sigue habiendo incongruencia en su elaboración, no existe relación entre

conceptos ni en algunas palabras de enlace, sin embargo adquirió una noción distinta sobre el uso de los elementos

El alumno expresa que está aprendiendo a reducir la información.

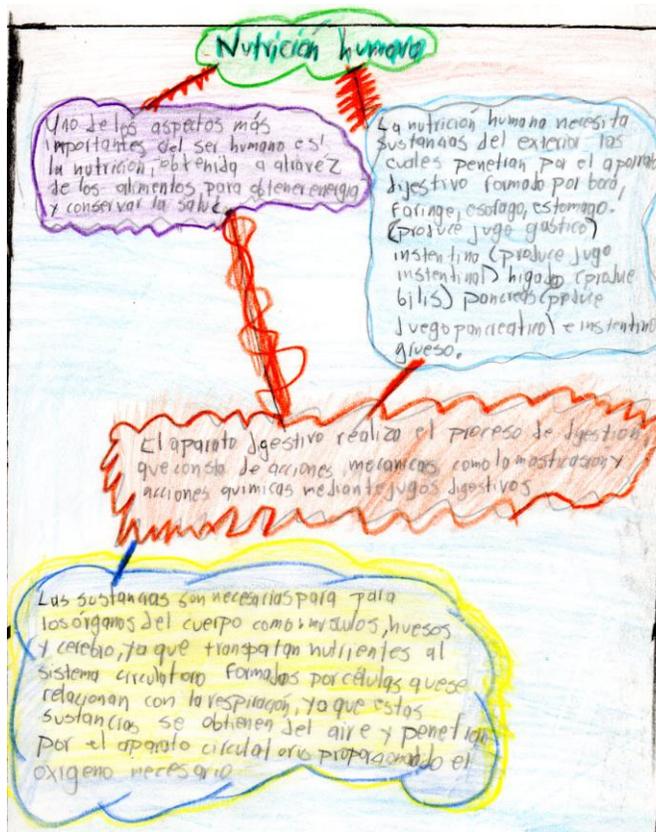
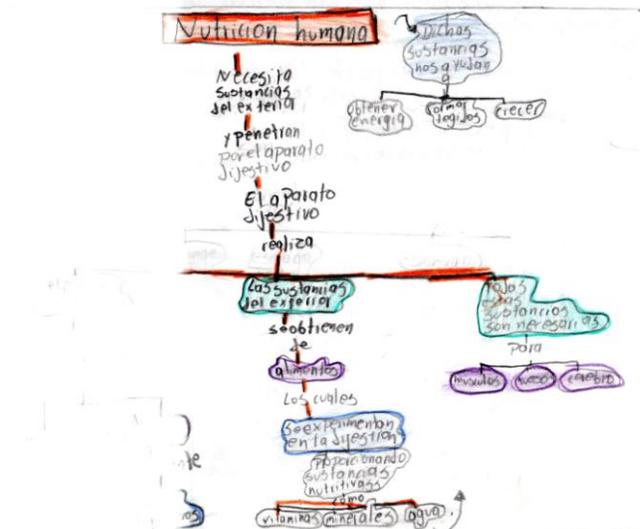


Figura 40-A No se observa un esquema con información sintetizada, sino que el alumno lo construye con toda la información sin separar la relevante de la que no lo es no utiliza palabras de enlace, no utiliza nodos



El alumno 40-B presenta un segundo esquema que elaboró aún con dificultad. Le cuesta trabajo construirlo aún así como separar las palabras de enlace de los conceptos en algunas parte del mapa conceptual, sin embargo también se observaron mejoras en la elaboración

del mismo

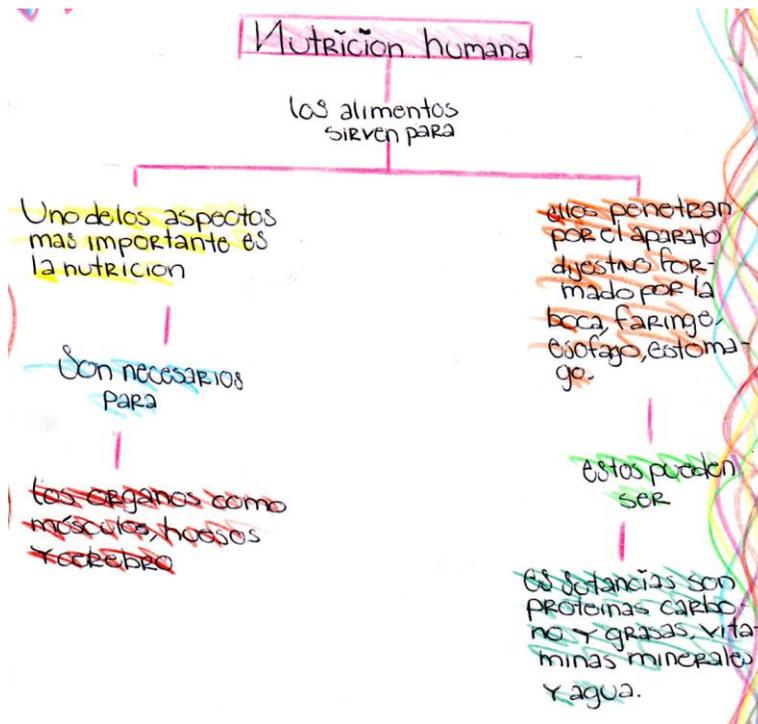
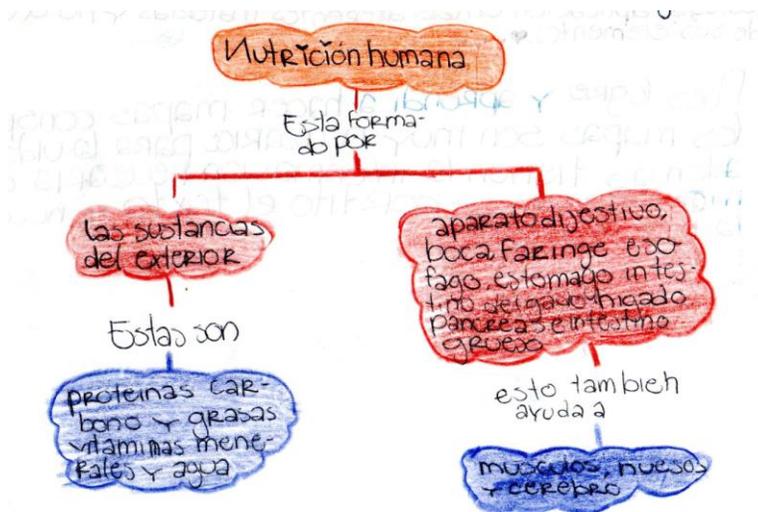


Figura 41-A No tiene organización en la elaboración del mapa conceptual, le falta información por anexar y no es muy visible debido al uso de los colores no diferencia los conceptos de las palabras de enlace



En la figura del alumno 41-B sigue estructurando el esquema con mucha información y no divide la misma en otros conceptos ya utiliza palabras de enlace utiliza colores más adecuadamente. El alumno comenta que los mapas

conceptuales deben tener la información necesaria.



La figura del alumno 43-A Se percibe un mapa organizado relativamente, tiene: conceptos no muy extensos pero que pudieron desglosarse en otros conceptos, no sabe utilizar los colores, no utiliza palabras de enlace y su información no es muy coherente.



enlace, utiliza mejor los colores

El alumno comenta que al aprender con los mapas conceptuales el estudio es fácil y rápido.

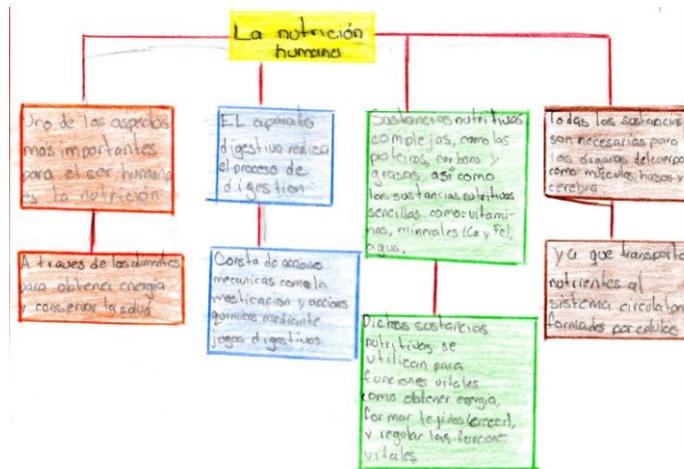
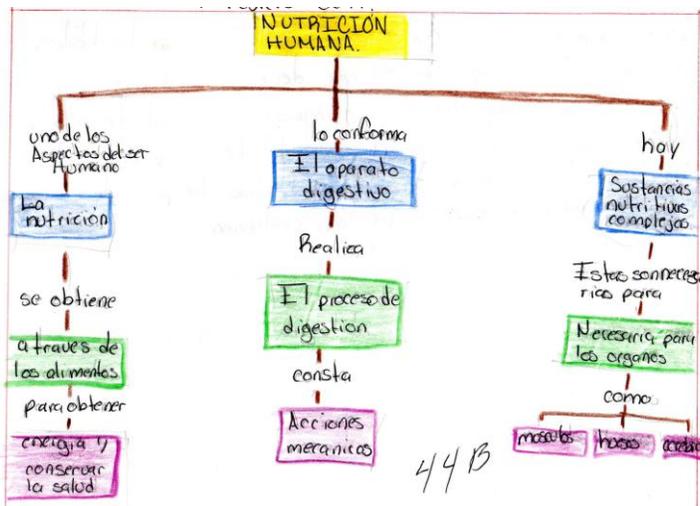


Figura 44-A El mapa conceptual se observa con mucha información, no separa las ideas principales de las secundarias y no la resume, no utiliza palabras de enlace los colores los utiliza de forma inadecuada.



El alumno 44-B aprendió a organizar el mapa conceptual: utiliza palabras clave y suprime el contenido excesivo que tenía en el anterior, hay relación jerárquica entre los conceptos las palabras de enlace están bien justificadas, los colores

están mejor utilizados

El alumno comenta que con los mapas conceptuales las lecturas son más entendibles y que son mejor que estar leyendo, ya que su estructura se puede utilizar en cualquier materia.

49A

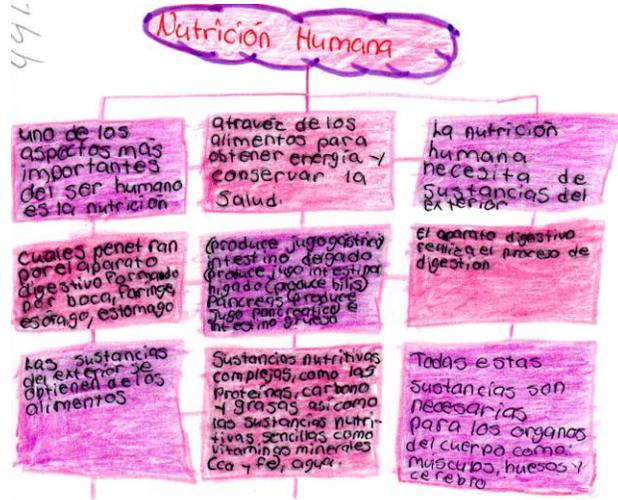
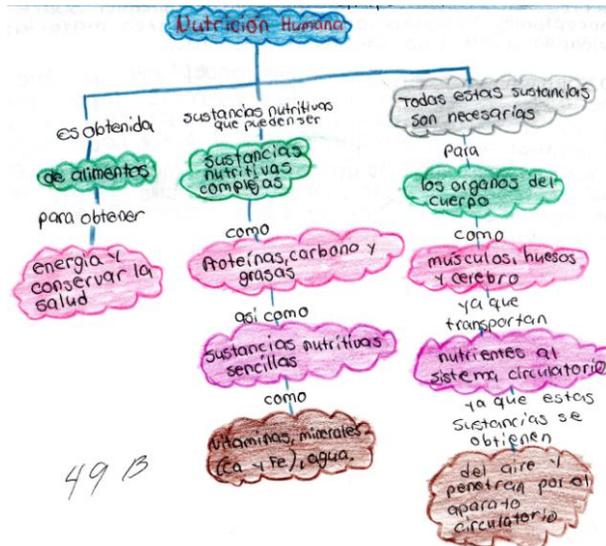


Figura 49-A elaborada, carece del uso de las ideas principales y secundarias ya que se extrajo demasiada información y no se alcanza a visualizar la más relevante de la que no lo es, no utiliza palabras de enlace los colores utilizados de forma incorrecta

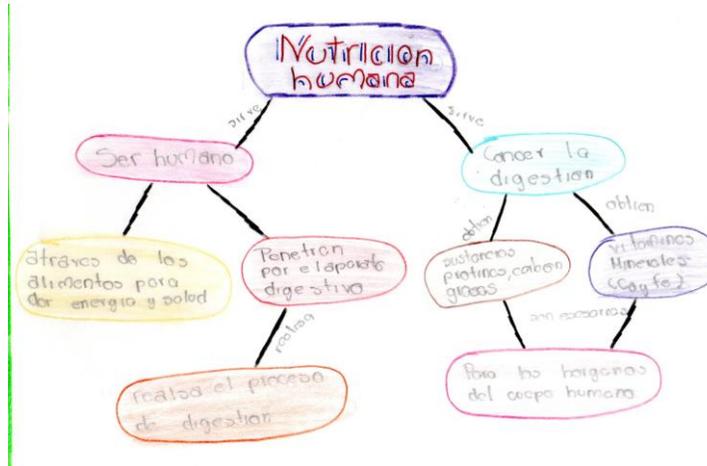


49B

La alumna 49-B Se aprecia un mapa más elaborado, menos cargado de información y la misma se encuentra organizada de mejor manera y hace uso de las líneas rotuladas, colores, palabras de enlace, líneas rotuladas con mayor precisión y congruencia.

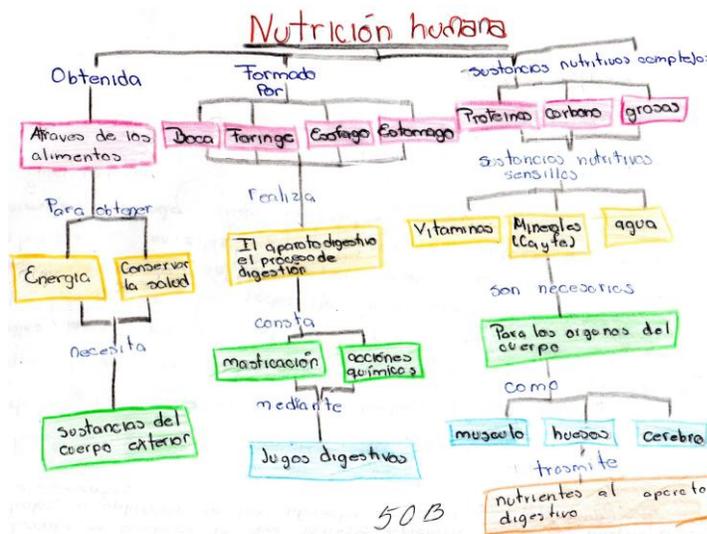
La alumna comparte que con los mapas conceptuales aprendió a

separar lo más importante de un texto, y que aprendió más con los mapas conceptuales que con resúmenes



relación una con otra utiliza los colores de forma inadecuada utiliza solo algunas palabras de enlace y en otras líneas le faltan

En la figura 50- A El esquema se observa sintetizado aunque no propiamente organizado, hay noción previa de los elementos y se visualizan pero al analizar la información, esta no tiene mucha



con palabras clave y fácil de distinguir. Las palabras de enlace están plenamente justificadas en su construcción.

En la segunda etapa la alumna 50-B aprendió a esquematizar la información a través del mapa, ya que se observa una buena organización del mismo: Uso de colores con congruencia conceptos elaborados

La alumna comenta que es una forma mejor de aprendizaje que al tener cada parte un nombre logra separar mejor la información.

Después de analizar los resultados del pretest y postest de cada alumno(a) para finalizar las conclusiones:

6. CONCLUSIONES

Los estudiantes de primer grado de secundaria grupo “B” mejoraron su aprendizaje en el área de conservación ambiental y de esta manera su rendimiento académico. La enseñanza de las ciencias sociales en especial de la biología y la conservación ambiental en particular, mediante la implementación de la estrategia de mapas conceptuales como apoyo didáctico para los alumnos de primero de secundaria, los resultados obtenidos indicaron que el grupo en general obtuvo mejores resultados y un aprendizaje significativo usando la estrategia de mapas conceptuales, no solo en la materia de biología sino en otras materias, ya que se les hizo más fácil el aprendizaje mediante esta estrategia de mapas conceptuales.

Los estudiantes que participaron en la estrategia de mapas conceptuales aprendieron a representar esquemáticamente diversos conocimientos y nociones usando la estrategia de aprendizaje: mapas conceptuales, demostrando tener un dominio más amplio y con significado en los contenidos de la asignatura de ciencias

La utilidad futura que pueda tener la estrategia de mapas conceptuales en las asignaturas de educación secundaria, es fundamental para los estudiantes ya que provoca que dinamicen las acciones que favorezcan el aprendizaje significativo en el contexto escolar.

Después de analizar los datos obtenidos en esta aplicación y afirmar que el uso de estrategias sí apoyan a los estudiantes para lograr dominio sobre contenidos de la asignatura de ciencias, los resultados indican que la estrategia de mapas conceptuales tiene alta eficacia en su utilización como estrategia de aprendizaje para tener un mejor dominio de las ciencias naturales en alumnos de primero de secundaria, y se puede afirmar que la estrategia de mapas conceptuales cumplió con su objetivo principal, ayudar a percibir de manera más clara los conceptos claves para aprender y relacionar los conocimientos previos que el alumno tenía del tema principal además de la importancia que tiene el aspecto pedagógico centrado en ayudar al alumno a aprender significativamente.

Sin embargo, como ya se ha señalado, en los resultados de este trabajo también tiene limitaciones, hay que decir que la estrategia de mapas conceptuales no es suficiente para que el alumno tenga un aprendizaje significativo, ya que también tiene algunas desventajas como son: predice y controla la conducta de forma empírica y

experimental, se plantea un programa de refuerzos que modifique la conducta, condiciona al alumno a realizar actividades previamente determinadas, se visualiza eventos en una sola dirección, se visualiza desde una sola perspectiva.

Los errores en los mapas se generan si las relaciones entre los conceptos son incorrectas.

Es fundamental considerar que en la construcción del mapa conceptual, lo importante son las relaciones que se establezcan entre los conceptos a través de las palabras-enlace que permitan configurar un "valor de verdad" sobre el tema estudiado, es decir si estamos construyendo un mapa conceptual sobre el "Poder Político" la estructura y relaciones de este deben llevar a representar este concepto y no otro.

Los contenidos abordados en este trabajo sobre mapas conceptuales nos dan la pauta para manifestar que tanto los alumnos así como los docentes y los contenidos son de suma importancia para un mejor aprovechamiento de las estrategias necesarias, para que en el alumno exista un aprendizaje significativo y al mismo tiempo lo involucren en el medio ambiente, que cambie su actitud hacia las ciencias y se vuelva un innovador empleando estrategias que faciliten la adquisición del aprendizaje significativo, sobre todas aquellas actividades que sean de forma vivencial en el alumno, a partir de los materiales a su alcance y en cada actividad propuesta.

Algunas de las ideas previas de los alumnos pueden ser contradictorias respecto de las explicaciones que se han propuesto desde el ámbito científico y representan obstáculos en el aprendizaje de los conceptos relevantes, sin embargo, se asume que es posible modificar las ideas previas por medio de la estrategia orientada a los mapas conceptuales.

Por lo tanto es importante entrar en contacto con el entorno, o sea aprender a leer el mundo que nos rodea, cuestionar las prácticas e inercias sociales, tomar conciencia de la posibilidad de conocer, investigando y desarrollar actitudes solidarias para el fortalecimiento de la identidad, el sentido crítico y las capacidades cognitivas afectivas de los alumnos, de esta manera creamos en ellos una experiencia de aportación importante al proceso de alfabetización científico-cultural de nuestros alumnos desde los primeros años de educación inicial básica

Novak y Gowin (1988) afirman que una vez que el alumno tiene la habilidad en su elaboración, su uso permitirá conocer lo que el alumno ya sabe antes de emprender un aprendizaje concreto; averiguar por tanto, deficiencias, errores conceptuales; incorporar a los alumnos cuyos fracasos en el aprendizaje residen en la negativa a realizar tareas poco significativas; construir significados más ricos, estimular el aprendizaje significativo, al ser cada alumno consciente de lo que aprende; trazar una ruta de aprendizaje, a modo de mapa de carreteras, que nos permita saber a todos por donde vamos y hacia donde caminamos; extraer significados de los libros de texto, conferencias, obras literarias; extraer significados de los trabajos de laboratorio, campo o en el estudio; preparar trabajos orales o escritos; hacer síntesis de lecturas de artículos, periódicos, revistas; fomentar el trabajo cooperativo, la comunicación, la creatividad y el espíritu negociador entre otros.

Cuando se realiza un mapa conceptual se obliga a jugar con conceptos, a que se empape con la simple memorización, se debe prestar atención a los conceptos, es un proceso activo. Un concepto es una idea abstracta que no es limitada a un lugar, momento o cosa específica; un concepto corresponde a una idea y tiene que ser denominado; un concepto siempre está indirectamente relacionado con todos los otros conceptos presentes en el mapa; el criterio del concepto más importante es un mapa siempre es discutible, la importancia de un concepto no se define, la demuestra la conectividad de la cual es objeto; el concepto pertenece siempre a una categoría (Hernández, 2005, p 63)

Según Novak (1989) los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas.

REFERENCIAS

- Abell, S. (1994) what is science? Preservice elementary teacher's conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 16, 4, 475-487. en MEMBIELA, P.(2001)Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 47*
- Alonso y Carriedo (1999) Problemas de Comprensión Lectora: Evaluación e Intervención . en Monereo C, y Sole, I (comp.) // El Asesoramiento Psicopedagógico //: una Perspectiva Profesional Constructivista. Madrid. Alianza, pp. 343-364
- Alonso Tapia, (1997); Huertas, (1997) en Aprender y Enseñar Ciencia. Pozo y Gómez Crespo, Morata, Madrid p. 47-48.
- Ausubel, D. P.; Novak, J.D., y Hanesian, H. (1978) // *Psicología Educativa* //: un punto de vista cognitivo. Mexico: Trillas, 1983.
- Ausubel, D. (1978) *Psicología Educativa*. México, Trillas
- Ausubel, D.P; Novak, J.D., Y Hanesian, H. (1989) *Psicología educativa*. México, Trillas. P. 32
- De La Cruz Rodríguez. Arcadio, consultar en: acruz@campus.cem.itesm.mx
- José Maria del Castillo-Olivares Barberán. Mapas Conceptuales en Matemáticas, disponible en: www.cip.es/net/didactica/articulos/mapas
- Oswaldo Monagas. Mapas conceptuales como Herramientas didácticas Universidad Nacional Abierta, Venezuela julio, 1998
- SPIE consultar en: spie@spie.com.ar
- Segovia Luis, consultar en: Segovia [arroba] hotmail.com
- Los Mapas conceptuales para Ordenar y Procesar. Consultar en: [equipo vic@VI- e,cl](mailto:equipo_vic@VI-e.cl)
- Olivares Luís ¿ Qué son los Mapas Conceptuales? Colegio San Juan Evangelista, Consultar en: [olivares \[arroba\]sje.cl](mailto:olivares [arroba]sje.cl)
- Utilización Didáctica de los mapas conceptuales. Disponible en: <http://www.conceptmaps.it/KM.DidacticUseOfMaps-esp.htm>
- Bachelard, G *El compromiso Racionalista* siglo XXI, México, 1973

- Bernard J.A. (1999) Estrategias de Aprendizaje. España, ED. Bruño.
- Beltrán, J. (1999) La Instrucción Cognitiva. En Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje, Madrid síntesis pp. 317-363.
- Beltrán J. (1999) Procesos Cognitivos Implicados en el Aprendizaje de las Ciencias. Psicología de la Instrucción II en Áreas Curriculares, Madrid pp. . 43-74
- Beltrán Martínez de Castro Margarita (2002) Conservemos Nuestro Mundo curso de Educación Ambiental para Educación Secundaria. Edit. Fernandez, México, pp. 20, 29.104,109.
- Brown, A. L. (1992): Design Experiments: theoretical and Methodological Challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The journal of the learning sciences*, vol. 2 pp. 141-178 en Jimenez, m.p. (coord.), Camaño, a. Oñorbe, a. Pedrinaci, a. de pro (2003) *Enseñar Ciencias edit: Grao, Barcelona.p. 18*
- Brunnig, Sehrau, Nonby (2004) Psicología Cognitiva y de la Instrucción. .Planteamiento Cognitivo para las Ciencias México. McGraw Hill
- Cabrera, Hidalgo Edgar Alberto (1984) Psicología. México
- Cartel SEP (2006)
- Carretero Mario. Constructivismo y Educación. Progreso S.A. México. 1997. Pág. 65-139.
- Coll, Cesar: *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento Paidós, 1991, pag 161*
- Coll, Cesar. (1997) ¿Qué es el Constructivismo?, Editorial Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina
- Coll, C. (2000) Constructivismo e Intervención Educativa: como enseñar lo que ha de Construir. En El Constructivismo en la Práctica. Barcelona Graó. Claves para la innovación educativa No. 2 pp. 11-32.
- Coll, (1992) introducción (a los contenidos) En: los Contenidos de la Reforma. Barcelona. Santillana. pp. 11.18

Coll, C. / Elena Martín / Teresa Mauri / Mariana Miras / Javier Onrubia / Isabel Solé / Antoni Zavala. *El Constructivismo en el Aula*, 13ª ed., Grao, Barcelona, 2002.

Coll, C. Palacios, J: Marchesi, A. *Desarrollo Psicológico y Educación, II Psicología de la Educación. Madrid Editorial Alianza 1990, pp. 441- 444.*

Chalmes, A.: *¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? Siglo XXI, México, 1982*

Delval, Juan (2006) *El Desarrollo Humano, “El Adolescente y el Mundo Social” México, ed. Siglo veintiuno. Pp 91-99*

Driver, R. (1988) *Un Enfoque Constructivista para el Desarrollo del Currículo de Ciencias, Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 pp. 109-120 en JIMÉNEZ, M.P. (coord.), Camaño, A. Oñorbe, A. Pedrinaci, A. de pro (2003) Enseñar Ciencias edit: Grao, Barcelona pp. 22*

Driver, R. y Oldham. V. *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Op, cit., pág 123*

Duchsi, (1994) en *Aprender y Enseñar Ciencia. Pozo y Gómez creso, Morata,. Madrid p. 25* Wards, D. (1987) *“Educational Knowledge and collective Mori”*, The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition, 9, 38-48

Freire, P, (1990) *La Naturaleza Política de la Educación* Madrid, Paidos-MEC. en Membiela, P.(2001)*Educación Científica para el Desarrollo Sostenible*, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 81*

Fumagalli, L. *Filosofía de la Ciencia Natural el Desafío de Enseñar Ciencias Naturales* edit. Troquel S.A. Buenos Aires Arg. (1993) p.19 y 20

Gallego, (2000) Román Pérez miranda, *La Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Edit. Mesa Redonda Colombia*

Gallimore, R y Tharp, R en E. Moll (1993) *Vygotsky y la Educación. Argentina Aique pp. 211-243*

Garballo, en E. Moll (1993) *Vygotsky y la Educación. Aique Argentina pp. 211-243*

Giordan, A. (1988) *Conceptos de Biología, Barcelona.MEC/labor* en Jiménez, M.P. (coord.), Camaño, a. Oñorbe, a. Pedrinaci, a. de pro (2003) *Enseñar Ciencias edit: Grao, Barcelona*. P 128

Giordano, M. y otros. *Enseñar y Aprender Ciencias Naturales*. Troquel, Buenos Aires, 1991.

Hernández, F.V. 2005 *Mapas Conceptuales México*, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. PP 50,

Hernández Sampieri, R. (2006) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill interamericana, cuarta edición pp.187

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. PISA para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje. (En línea). (Consulta 20 de diciembre de 2008) "Capitulo 2, II Unidades de Reactivos de PISA con información para su Análisis: Lectura Disponible en (http://www.inee.edu.mx/images/stories/publicaciones/textos_divulgación/Materiales_docentes/PISA_docentes/Partes/pisadocentes07.pdf) (www.oecd.org) www.inee.edu.mx.

Johnson.Laird, P.N. (1983) *Mental Models. Towards a Cognitive Science on Language Inference and Conciousness*. Cambridge: Harvard University Press

Jones, B. F. Palincsar, A. S. Ogle, D. Carr, E. (1998) Marco teórico para la Enseñanza Estratégica. Aprendizaje y Pensamiento en Estrategias para Enseñar a Aprender. Arturo Jauretche, Aique pp 18-56

J. Jorba y N Sanmarti (2000) La Función Pedagógica de la Evaluación En: Ballester, M et. al (2000) *Evaluación como Ayuda al Aprendizaje*. Barcelona Gras. Colec. Claves para la innovación educativa No. 4 pp. 21-44

Jiménez, m.p. (coord.), Camaño, a. Oñorbe, a. Pedrinaci, a. de pro (2003) *Enseñar Ciencias edit: Grao, Barcelona*. p 18, 19, 22, 23, 34. 35, 36, 128.

Kenneth, d. Maureen, A. *Las Ciencias Naturales en la Educación Básica*" fundamento y método (1977) Santillana Madrid.

León Olive (1991) Como Acercarse a la Filosofía. Limusa México

Marchesi, A y Martín E. (1999) los Contenidos de Aprendizaje. En: Marchesi y Martin. Calidad de la Enseñanza en Tiempos de Cambio. Madrid. Alianza. pp. 353-378

Martínez, M., Cortés, L. y Lujan, E. (1998) Maravillas de la, Biología 1 McGraw Hill México, p 46

Monereo C. (1999) El Asesoramiento Psicopedagógico en el Ámbito de las Estrategias de Aprendizaje: Niveles de Intervención. pp. 46

Monereo, C. Pozo, J.I. Castelló, M. en. En Coll C, Palacios y Marchesi A, (2001) Desarrollo Psicológico y Educación 2 Psicología de la Educación Escolar. La Enseñanza de Estrategias de Aprendizaje en el Contexto Escolar. pp. 235-258

Marco-Stiefel, b, Ibanez-Orcajo, t. y Albergo-González, A. (2000) *Diseño de Actividades para la Alfabetización Científica. Aplicaciones a la Enseñanza Secundaria*. Apuntes IEPS n° 66 Madrid, Narcea. en Membiela, P.(2001)Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 43*

Marco-Stiefel, B. (2000) La Alfabetización Científica en Perales, FJ. Y Cañal, P. (Eds) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy, Alicante, Marfil, 141-165 en Membiela, P.(2001)Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 44*

Martínez, M., Cortés, L. y Lujan, E. (1998) Maravillas de la, Biología 1 McGraw Hill México, p 46

Membiela, P. (2001) Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 47* Merino (1998) *Enseñar Ciencias Naturales en el tercer ciclo de la E:G:B*: edit. Aique Argentina pp. 17, 18,19, 47, 48. 65, 69, 70, 71.

Monagas. Universidad Nacional Abierta, Venezuela julio, 1998

Monereo coord. (1994) Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Madrid, ED. Graó.

Monereo c. (1999) El Asesoramiento Psicopedagógico en el Ámbito de las Estrategias de Aprendizaje: Niveles de Intervención

Monereo, C. Pozo, J. I. Castelló, M. en Coll C. Palacios y Marchesi A. (2001) Desarrollo Psicológico y Educación 2 Psicología de la Educación Escolar. La Enseñanza de las Estrategias en el Contexto escolar. pp. 235-258.

- Monereo, Carlos Coord.(1998). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. México. Ed. SEP. Biblioteca para la Actualización para el Maestro.
- Nisbet, J., y Shcksmin, J. (1987) *Estrategias de Aprendizaje*, Madrid, Santillana
- Novak J. y Gowin (1988) *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona, Martínez Roca.
- Novak op cit; Ontoria, A. (1993) *Los Mapas Conceptuales: Una Técnica para Aprender*. Madrid, Narcea; Pérez, M (1995) "Los Mapas Conceptuales" en Cuadernos de Pedagogía Núm. 237; Horton, P et al (1993) "An investigation of the efectiveness of Concept Mapping as an Instructional Tool" en Science Education Núm 77 (1); González, G (1992) "Los Mapas Conceptuales de J D Novak Como Instrumentos para la Investigación Didáctica de las Ciencias Experimentales" en Enseñanza de las Ciencias Vol 10 Núm 2
- Nussbaum y Novick (1982) en Pozo. *La Enseñanza de Estrategias de Aprendizaje en el Contexto Escolar*. pp. 235-258
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Programa para la Educación Internacional de los Estudiantes PISA 2006 Marco de la Evaluación. (en línea).(Consulta: 20 de diciembre de 2008)
- Disponible en (<http://oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>)
- Ontoria Antonio y otros *Cómo Ordenar el Conocimiento Usando Mapas Conceptuales*. Alfa omega grupo editor S.A. de CV. 2004 pp 13, 31, 39, 40, 42, 101
- Ontoria A. (1999) *Potenciar la Capacidad de Aprender y Pensar*. Madrid, ED. Narcea.
- Ortega y Sánchez (2001) *Estrategias de aprendizaje en el currículo escolar* En: Morales, Pérez, Hernández y Aramburu et al: *Procesos psicoeducativos en el contexto escolar*. México UPN pp145-160
- Porlán, R.: *Constructivismo y escuela*. Diada, Sevilla 1993.
- Pozo, J:I: (1989) *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*, Madrid, Morata. Pozo (1996)
- Pozo J. I. Gómez Crespo (1997) *La Crisis de la Educación Científica en Aprender y Enseñar Ciencia*. Madrid Morata pp. 18
- Pozo, J I. y Monereo, C. (comp.) (1999) *El Aprendizaje Estratégico*, Madrid, Santillana. Aula XXI pp. 57-373.
- Pozo M., J y Gómez Crespo M. A. (2000) *Aprender y Enseñar Ciencia* Madrid ED Morata.

- Riquarts, K. (Ed) (1987) *Science and technology education and the quality of life*, vol. 3, Kiel, IPN en MembielA, P. (2001) Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, María José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología Sociedad. Madrid, Narcea p 47*
- Sainz, C. Saldaña, M. Sainz, A. (1998) La Dinámica de la Vida, Biología 1 Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México, pp. 40-42
- Sainz, C., Saldaña M. Biología I La Dinámica de la vida 2ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Sambrano, J. / Steiner, A. Mapas Mentales. *La Danza de las neuronas*. Alfaomega grupo editor S.A. de CV. 2000 pp. 21-23
- Sánchez E. (1996) El Lenguaje Escrito: Adquisición e Intervención Educativa. En Beltrán y Genovard Psicología Instruccional Procesos y Estrategias de Aprendizaje. Madrid. Síntesis. Pp. 505-533
- Sánchez, Hernández, S. (2005) La Visión Constructivista de la Enseñanza Escolar: hacia el Aprendizaje Autorregulado. México. UPN. Inédito.
- Sánchez Hernández, J. Simón y Ortega S, Mª. Del Carmen (2005) Constructivismo, Aprendizaje y Enseñanza Escolar, Hacia el Desarrollo de Habilidades Intelectuales. Universidad Pedagógica Nacional. Inédito.
- Secretaría de Educación Pública. *Plan de Estudios 2006. Educación Básica. Secundaria*. México
- Subsecretaría de Educación. Dirección General de Desarrollo Curricular. *Programas de la Asignatura de Ciencias del Plan de Estudios de Educación Secundaria 2006. Lineamientos Nacionales*. México
- Shuell, Th. J. (1988) "the role of the student in learning from instruction" en *Contemporary Educational Psychology*, 13, 276-295.
- Strike, K. y Posner, G. (1992) en Aprender y Enseñar Ciencia. Pozo y Gómez crespó, Morata, Madrid pp. 286
- Tonucci, Francesco, (1998) *Con ojos de maestro*, Troquel, Buenos Aires, p 17
- Libros de texto Biología I
- Sainz, C. Saldaña, M. Sainz, A.(1998) La Dinámica de la Vida, Biología 1 Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México, pp. 40-42

Vázquez Conde Rosalino (2003) Biología 1 cuaderno de trabajo, educación secundaria, editorial Patria México, p. 124

Tovilla, H. C. (1994) Biología 1 educación secundaria, Editorial Santillana, México, p.116.

Unesco (1997) *Educación for a sustaintable future; A transdisciplinaryvisión for concerted acción*, Paris.

Unesco en Membiela, P.(2001)Educación Científica para el Desarrollo Sostenible, Maria José Sáez y Kurt Riquarts *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología sociedad. Madrid, Narcea p 48*

Watofsky, M introducción a la filosofía de la ciencia Alianza Universidad Madrid

ENLACES EXTERNOS:

VUE: programa libre para hacer mapas conceptuales

IHMC: C map tools: programa privativo para educación para construir mapas conceptuales

Software para realizar mapas conceptuales:

IHMC C map tools Programa gratuito que también ofrece almacenamiento gratis en servidores de mapas y facilita la colaboración sincrónica (simultánea) de mapas conceptuales. Posee una versión reducida IHMC: C map lite para máquinas pequeñas con una memoria de al menos 256Mb de RAM. CmapTools corre en 17 idiomas, entre ellos el español.

Open Office Draw

Free mind

VUE: programa gratuito (licencia MPL 1.1), multiplataforma (escrito en Java) y específico para diseñar mapas conceptuales.

GLIFFY web que permite crear diagramas (gratuito)

Y Ed- Java Graph editor software gratuito multiplataforma.

Inspiration Windows, Mac OSX, Palm OS, Pocket PC, recomendable para educación secundaria.

Conzilla software GNU GPL escrito en Java

Mindmanager Software propietario para la realización de mapas conceptuales bajo Windows. Exporta a PDF, Word y JPG

Obtenido de "http:// es. Wikipedia.org/wipi/mapa conceptual" Categoría: representación del conocimiento.

ANEXOS

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|--------|--|--|---|------------|
| 1 | Que los alumnos expresen sus conocimientos previos a través de un mapa conceptual | Se les proporcionará información a través de un texto enfocado a la Nutrición Humana, del cual deberían elaborar un mapa conceptual tomando en cuenta los conocimientos previos de cada alumno. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Objetivos | 50 minutos |
| 2 | Que los alumnos adquieran los conocimientos de cómo se elabora un mapa conceptual. | Se proporcionará a los alumnos la información para la elaboración de mapas conceptuales mediante una clase. Se les repartirá la información textual y junto con los alumnos se leerá la información y con pasos se irán escribiendo en el pizarrón los conceptos clave para la organización del mapa. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención • Concentración • Análisis de la información • Participación • Objetivos • Contenidos | 50 minutos |
| 3 | Que los alumnos adquieran los conocimientos de cómo se elabora un mapa conceptual. | Junto con el grupo se irá desglosando la información sobre los diferentes elementos que conforman el mapa conceptual y cómo se identifican, así como las diferentes formas que tienen los nodos. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención • Concentración • Análisis de la información • Participación | 50 minutos |
| 4 | Que los alumnos adquieran los conocimientos de cómo se elabora un mapa conceptual. | Se mostrará a los alumnos las diferentes características que deben tener los mapas conceptuales como por ejemplo: simples, visuales, uso de colores para identificación de los conceptos principales de los subordinados. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención • Concentración • Análisis de la información • Participación • Discriminación de la información | 50 minutos |

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|---------------|---|--|---|-----------------|
| 5 | <p>Detectar que los alumnos hayan asimilado la información proporcionada en las tres sesiones anteriores.</p> | <p>Se les proporcionará un texto individual a los alumnos titulado “Los seres vivos” con la intención de que desarrollen un mapa conceptual partiendo de la información proporcionada en las sesiones anteriores.</p> <p>Al término de la sesión se buscará llevar a los alumnos a una reflexión sobre el tema abordado, con la intención de que mejoren su medio ambiente pero que también se den cuenta que estructurar la información a través de un mapa conceptual, les permita aprender mejor cualquier tema.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |
| 6 | <p>Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales.</p> | <p>Se les dará a los alumnos un nuevo texto “Clasificación de los contaminantes” para que realicen otro mapa conceptual y reafirmen el conocimiento sobre su estructura.</p> <p>Al término de la sesión se buscará llevar a los alumnos a una reflexión sobre el tema abordado, y para ello se les hará preguntas al azar y se originará también una lluvia de ideas con la intención de que mejoren su medio ambiente pero que también se den cuenta que estructurar la información a través de un mapa conceptual, le permite aprender mejor cualquier tema.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|--------|---|--|--|------------|
| 7 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se proporcionará a los alumnos del tema “clasificación de la basura” para realizar un nuevo mapa conceptual, al término del mismo se retroalimentará sobre este tema replanteando un problema de su comunidad al cual los alumnos expondrán y darán solución reuniéndose en equipos de 5 personas recapitulando sobre el tema y haciendo una reflexión. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención • Trabajo en equipo | 50 minutos |
| 8 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se proporcionará a los alumnos el texto “como afecta el aire contaminado al suelo y al agua” se les pedirá realicen un mapa conceptual, al término de éste se hará una reflexión en el grupo, para que también se den cuenta que estructurar la información a través de un mapa conceptual, les permite aprender mejor cualquier tema, en cualquier materia. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|---------------|---|--|---|-----------------|
| 9 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les repartirá la información del tema “cuales son los efectos que produce en la salud la acumulación de la basura” se les pedirá realicen un mapa conceptual y al término de la sesión se realizará una reflexión sobre el tema y el impacto en nuestro medio ambiente, los alumnos en esta sesión compararán sus mapas conceptuales con los de sus compañeros y descubrirán que no por ser diferentes unos están bien y otros están mal, se les comentará que simplemente el mapa conceptual representa la estructura de un conocimiento (aprendizaje) individual. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |
| 10 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les proporcionará la información “como se produce la contaminación por ruido” se les pedirá realicen un mapa conceptual y al término de la sesión se realizará una reflexión sobre el tema y el impacto del ruido en nuestro medio ambiente, los alumnos en esta sesión nuevamente compararán sus mapas conceptuales con los de sus compañeros. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|---------------|---|---|---|-----------------|
| 11 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Tema” de que manera afecta la contaminación atmosférica a los seres vivos” se planteará por equipos los problemas “afectación de la flora “afectación de la fauna” “afectación de la especie humana” los alumnos darán soluciones, se realizará una lluvia de ideas y después realizarán un mapa conceptual con la información proporcionada a toda la clase del tema “de que manera afecta la contaminación atmosférica a los seres vivos” al final recapitularemos la información y se realizará una reflexión del tema | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |
| 12 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les proporcionará el tema “métodos alternativos en el manejo de recursos forestales”, los alumnos realizarán un mapa conceptual con la información proporcionada, al final se realizará una reflexión del tema y se darán cuenta que estructurar la información a través de un mapa conceptual, les permite aprender mejor cualquier tema. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |

| SESIÓN | PROPÓSITOS | ACTIVIDADES | EVALUACIÓN | DURACIÓN |
|---------------|--|--|--|-----------------|
| 13 | Reafirmar en los alumnos la información sobre la forma en que se estructuran y organizan los mapas conceptuales | Se les proporcionará a los alumnos un mapa conceptual con el tema "biodiversidad" con la intención de que lo analicen, redacten un texto y comenten con sus compañeros. Al final de la sesión compararán sus mapas conceptuales con los de sus compañeros de la clase y los comenten | <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención | 50 minutos |
| 14 | Conocer los conocimientos que al término de la aplicación tienen los alumnos de primer grado de secundaria con respecto a los mapas conceptuales | Se les proporcionará información a través de un texto "Nutrición Humana", del cual deberían elaborar un mapa conceptual tomando en cuenta los conocimientos que obtuvieron durante la aplicación de la estrategia de mapas conceptuales. | <ul style="list-style-type: none"> • Proceso enseñanza-aprendizaje • Actividades • Organización • Jerarquización • Análisis de la información • Estructuración de la información • Discriminación de la información • Asimilación y retención • Objetivos • Contenidos | 50 minutos |

ANEXO 7

NUTRICIÓN HUMANA

Uno de los aspectos más importantes del ser humano es la nutrición, obtenida a través de los alimentos para obtener energía y conservar la salud. La nutrición humana necesita sustancias del exterior las cuales penetran por el aparato digestivo formado por boca, faringe, esófago, estomago, (produce jugo gástrico) intestino delgado (produce jugo intestinal) hígado (produce bilis) páncreas (produce jugo pancreático) e intestino grueso.

El aparato digestivo realiza el proceso de digestión, que consta de acciones mecánicas como la masticación y acciones químicas mediante jugos digestivos.

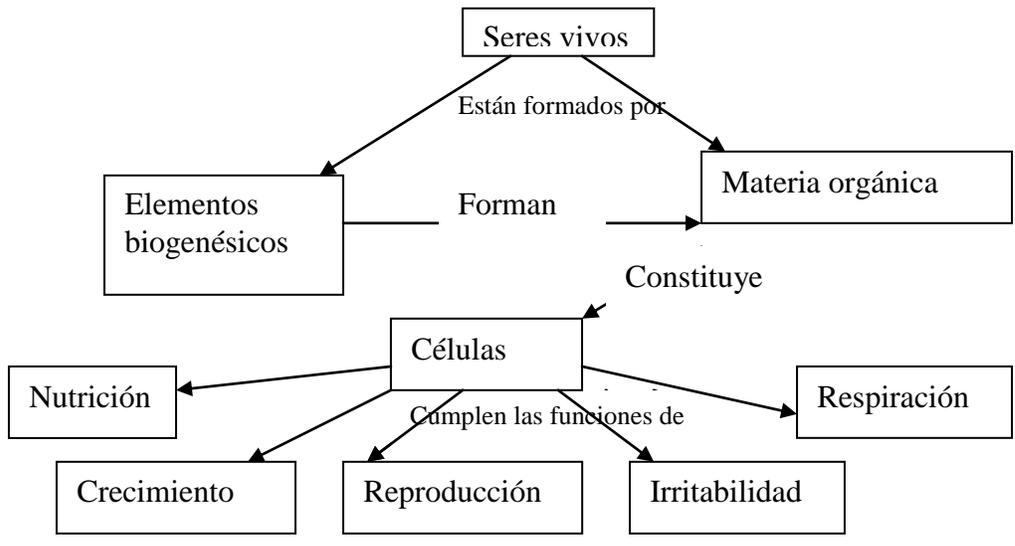
Las sustancias del exterior se obtienen de los alimentos, los cuales experimentan en la digestión proporcionando sustancias nutritivas que pueden ser: sustancias nutritivas complejas, como las proteínas, carbono y grasas, así como las sustancias nutritivas sencillas como: vitaminas, minerales (Ca y Fe), agua. Dichas sustancias nutritivas se utilizan para funciones vitales como obtener energía, formar tejidos (crecer), y regular las funciones vitales

Todas estas sustancias son necesarias para los órganos del cuerpo como: músculos, huesos y cerebro, ya que transportan nutrientes al sistema circulatorio formados por células que se relacionan con la respiración, ya que estas sustancias se obtienen del aire y penetran por el aparato circulatorio proporcionando el oxígeno necesario.

Los seres vivos: tienen características que nos ayuda a determinar cuando estamos frente a un ser vivo. Entre las más importantes se pueden distinguir estructura molecular compleja basada en carbono, desarrollo y reproducción determinada genéticamente, irritabilidad y adaptabilidad y otras características que les diferencia de la materia inerte. la organización química de los seres vivos incluye a los siguientes elementos: carbono (C), hidrogeno(H), oxígeno (O), nitrógeno(N), fósforo (P) y azufre (S) llamados elementos biogénicos. Los seres vivos están formados por una o más células o pluricelulares.

En cuanto a su crecimiento, el tamaño de todos los seres vivos aumenta en diferentes etapas de su vida (a veces disminuye) su crecimiento lo hacen por medio de la nutrición, en la cual procesan moléculas orgánicas y las incorporan a las células de su organismo. La reproducción es una de las funciones más conocida de los seres vivos y consiste en la formación de nuevos individuos a partir de otros, y se caracteriza porque sigue siempre el mismo orden en sus procesos y la descendencia responde a patrones específicos del órgano que se reproduce. La irritabilidad es la capacidad de los seres vivos para responder a un estímulo del medio, cuando se coloca un grano de sal cerca de una ameba, ésta tiende a alejarse. Los insectos se desplazan hacia una fuente luminosa o hacia superficies tibias, algunas plantas se orientan hacia la fuente de luz más cercana, cuando te das un golpe o te aplicas un toque eléctrico en un músculo, éste se contrae. Todos los organismos necesitan un aporte de energía para poder mantener su organización y realizar todas las funciones inherentes a la vida: moverse, caminar, comer, reproducirse, crecer y respirar.

Conceptos: célula, crecimiento, nutrición, elementos biogénicos, materia orgánica, irritabilidad, reproducción, respiración, seres vivos.



ANEXO 9

De acuerdo con su origen, los contaminantes pueden ser físicos, químicos y biológicos. Entre los químicos se encuentran los detergentes, pesticidas, insecticidas, fertilizantes, desechos de las minas, humo, ceniza, polvo, gases, basura etc. los físicos son el ruido, los rayos X, la radiación ultravioleta, así como los rayos alfa, beta y gamma, producidos por los desechos radiactivos y hasta el ultrasonido provocado por algunos aviones comerciales que viajan a gran velocidad. En los biológicos están incluidos ciertos microorganismos patológicos (causantes de enfermedades o alergias), residuos de excremento, cabello o pelo de animal, polen, etc.

ANEXO 10

CLASIFICACIÓN DE LA BASURA

La basura puede agruparse en las siguientes categorías: *basura orgánica*: se genera de los restos de seres vivos, como plantas y animales ejemplos: cáscaras de frutas y verduras, cascarones de huevo, restos de alimentos, huesos, papel y telas naturales como la seda, el lino y el algodón, este tipo de basura es biodegradable. *Basura inorgánica*: proviene de minerales y productos sintéticos, como metales, plásticos, vidrios, cristal, cartón plastificado y telas sintéticas, dichos materiales no son degradables. *Basura sanitaria*: aunque en sus componentes hay basura de origen orgánico e inorgánico, en esta categoría se incluyen materiales que independientemente de su origen, fueron utilizados para curaciones médicas o higiénicas, tales como gasas, vendas o algodón, papel higiénico, toallas sanitarias, pañuelos y pañales desechables, entre otros. Como en este tipo de basura es más probable la presencia de microorganismos patógenos (causantes de enfermedades), debe desecharse en bolsas cerradas y marcadas con la leyenda “basura sanitaria”.

ANEXO 11

COMO AFECTA EL AIRE CONTAMINADO AL SUELO Y AL AGUA

Relación Aire-Suelo-Agua: los ecosistemas se mantienen en equilibrio debido a la interacción de los factores bióticos (vivos) y los abióticos (no vivos), esta interrelación se ve afectada integralmente por la acción de contaminantes, ya que ambos factores dependen unos de otros. Los eventos que suceden en el aire no pueden aislarse de los que ocurren en el agua en la tierra, debido a una dependencia derivada de los ciclos bioquímicos, cuando el aire se contamina y se forma lluvia acida, el agua de ríos, lagos y mares sufre las consecuencias de esas emisiones, pues su composición química y su calidad se alteran provocando daños a los seres vivos, lo mismo sucede con otros contaminantes

ANEXO 12

CUALES SON LOS EFECTOS QUE PRODUCE EN LA SALUD LA ACUMULACIÓN DE LA BASURA

Diariamente se desechan toneladas de basura que llegan al suelo, al agua y a la atmósfera, cuando la basura llega a los tiraderos, se inicia una serie de cambios físicos, porque en ellos se mezclan desechos orgánicos e inorgánicos. Los materiales de origen orgánico se pudren por la acción de bacterias y hongos; estos organismos pueden transmitir enfermedades peligrosas, esas enormes montañas de desperdicios atraes a perros, moscas, cucarachas y ratas, entre otros animales responsables de transmitir enfermedades. Existen zonas tan llenas de basura, que ya a plena luz del día se pueden ver grupos de ratas comiéndose los desperdicios, esos animales tienen un índice de reproducción altísimo, de modo que en periodos cortos se multiplican, aumentando el tamaño de sus poblaciones y se convierten en un problema económico, social y de salud, pues además de transmitir enfermedades a las personas y a sus mascotas, dañan el mobiliario y utensilios de comercios y viviendas y pueden contaminar los alimentos a los que se acercan. Entre los montones de basura también se pueden encontrar desperdicios provenientes de hospitales, susceptibles de diseminar enfermedades infecciosas, como tifoidea, cólera, salmonelosis, etc.

ANEXO 13

CÓMO SE PRODUCE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO

El sonido es un estímulo en el medio ambiente por un organismo vivo como sería el canto de una ave, el ladrido de un perro o la voz humana, por la naturaleza, como el ruido de la lluvia, o por diferentes objetos, como los instrumentos musicales. El sonido se transmite por el aire en forma de ondas, que se desplazan dependiendo de la intensidad de la vibración emitida. Las fábricas e industrias, sobre todo la metálica, textil y automotriz, ocasiona ruido molesto a las zonas vecinas y a sus propios obreros, que están expuestos a ellos durante horas. Las industrias constructoras, es otra fuente importante de ruido, la maquinaria empleada genera ruidos intensos que pueden perjudicar la audición de los obreros y causarles otros malestares como nerviosismo, fatiga y falta de apetito. Los aparatos de sonido como el walkman y el discman, pueden ocasionar sordera parcial e impiden estar atentos a lo que sucede alrededor.

ANEXO 14

DE QUÉ MANERA AFECTA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA A LOS SERES VIVOS

¿De qué manera afecta la contaminación atmosférica a los seres vivos? La contaminación atmosférica y los fenómenos asociados a ella como la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono o el calentamiento de la tierra, tienen efectos nocivos sobre los seres vivos y destruyen el ambiente del que dependen. *Afectación de la flora:* el término flora agrupa al conjunto de plantas y organismos vegetales característicos de una región o lugar en particular, como los organismos vegetales realizan un constante intercambio gaseoso con los componentes de la atmósfera (dióxido de carbono y oxígeno), están expuestos directamente a los contaminantes que llegan a ella, evidentemente la flora que resiente más gravemente la contaminación, es aquella que se encuentra en parques, jardines y camellones de las zonas urbanas que mayores problemas de contaminación tienen. *Afectación de la fauna:* la fauna es el conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado y, al igual que las plantas y el ser humano, también se encuentran expuestos a los daños provocados por la contaminación, al perjudicarse la vegetación, los animales que dependen de ellas para su alimentación se intoxican o envenenan con aquellas que contienen plaguicidas o restos de sustancias tóxicas. La contaminación derivada de la lluvia ácida, provoca la desaparición de especies acuáticas y terrestres que beben de ellas. Los gases contaminantes alteran las funciones respiratorias y reproductivas. *Afectación de la especie humana:* salud individual, los daños que provocan los contaminantes a la salud humana dependen de la concentración y permanencia de los mismos, algunos de los efectos de la contaminación del aire son: *partículas suspendidas:* producen irritación de las vías respiratorias; se acumulan en los pulmones originando enfermedades como la silicosis o asbestosis agravan enfermedades como el asma y las cardiovasculares. *Contaminantes biológicos* (virus, bacterias, hongos y protozoarios): transmiten enfermedades infecciosas y ocasionan alergias.

ANEXO 15

MÉTODOS ALTERNATIVOS EN EL MANEJO DE RECURSOS FORESTALES

El programa de conservación de recursos forestales señala algunas estrategias para preservar los bosques, entre ellas están: mantener y recuperar la frontera silvícola, equilibrando actividades agropecuarias y forestales, intensificar la protección, cuidado y conservación de la riqueza silvícola, promover alternativas para moderar, regular y sustituir el consumo de la leña como combustible. Conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y áreas naturales protegidas. Recuperación y activación de parques nacionales, diversificación productiva y vida silvestre en el sector rural, protección ambiental de las zonas costeras, ordenamiento ecológico del territorio para el desarrollo regional, modernización de la regulación ambiental, etc.

ANEXO 16

