

**LA UTILIZACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL COMO UNA ESTRATEGIA PARA
EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES**

LIDA MARCELA VALENCIA RESTREPO

**Trabajo de grado para optar al Título de
Licenciada en Educación Ciencias Naturales**

**Asesora
Beatriz Zapata Montoya
Licenciada en Biología y Química.**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN
2003**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Medellín, 7 de Febrero de 2003

*A mis Padres de Jardín:
Mariela y Francisco*

*A mis Padres de Medellín:
María Loe y Gustavo*

A mi esposo Sandro

*Por su amor y apoyo, que Dios los
bendiga.*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 MARCO CONTEXTUAL	4
1.2 MARCO TEÓRICO	7
1.2.1 Aprendizaje Significativo	7
1.2.2 Estrategias de Aprendizaje	14
1.2.3 El Mapa Conceptual como Estrategia de Aprendizaje	16
1.2.4 Referentes Epistemológicos	25
1.2.5 Referentes de la Temática Desarrollada en las Unidades Didácticas	29
2. DISEÑO TEÓRICO	33
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
2.2 OBJETIVOS	35
2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	36
2.4 TAREAS DE INVESTIGACIÓN	37
3. DISEÑO METODOLÓGICO	38
3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA	38
3.2 MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.	38
3.2.1. UNIDAD DIDÁCTICA: ELABOREMOS MAPAS CONCEPTUALES.	42
3.2.2 UNIDAD DIDÁCTICA: ¿DE QUÉ ESTÁN HECHOS LOS ALIMENTOS?	46
3.2.3 UNIDAD DIDÁCTICA: ¿CÓMO TRANSFORMAMOS LOS ALIMENTOS QUE INGERIMOS?	53
3.2.4 UNIDAD DIDÁCTICA: ¿PARA QUÉ CIRCULA LA SANGRE?	59
3.2.5 CRONOGRAMA	67
4. RESULTADOS ALCANZADOS	68
4.1 RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	68
5. CONCLUSIONES	73

6. RECOMENDACIONES	76	
BIBLIOGRAFÍA		78
ANEXOS		81

RESUMEN

Este trabajo presenta una experiencia educativa con estudiantes del grado séptimo del Colegio Femenino Santa Teresa de Medellín, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sucedida durante el segundo semestre del año 2002.

Los objetivos fundamentales se centraron en la apropiación significativa del conocimiento científico, a través del mapa conceptual, asumido en su calidad de estrategia de aprendizaje, y valorado como factor prevalente en el diseño y aplicación de unidades didácticas sobre la nutrición y circulación humana, las cuales constituyeron la metodología implementada para la ejecución de la propuesta.

Se sustenta en los trabajos de Joseph Novak, sobre mapas conceptuales; el aprendizaje significativo de David Ausubel; y los aportes epistemológicos de Thomas Kuhn, que trata los paradigmas científicos; y Stephen Toulmin respecto al desarrollo y evolución de los conceptos.

Con la implementación de las unidades didácticas basadas en los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y orientadas a promover un conocimiento significativo, se presentó y trabajó una mejor alternativa de estudio, que resultó superior a las estrategias de aprendizaje acostumbradas, las cuales se centraban principalmente en el uso de la memoria a través de las notas de clase, y resúmenes, en tanto que la propuesta de mapas conceptuales permitió a las estudiantes no sólo aprender sino también hacerlo comprensivamente.

INTRODUCCION

“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”

(Art 67 de la Constitución Política de Colombia)

Así como el conocimiento científico avanza y cada vez necesita enfocarse en un marco epistemológico no determinista ni dogmático, la educación en ciencias necesariamente debe avanzar, proponer y llevar a cabo trabajos que contribuyan al desarrollo de actitudes que favorezcan el conocimiento, la capacidad de solucionar problemas, la comprensión de leyes físicas, químicas y biológicas; la conservación del medio ambiente, y la adecuada utilización de la masa de información actual; además de enriquecerse con la aplicación de nuevas estrategias que faciliten y a la vez cualifiquen la formación de las personas que integran la sociedad. Por lo tanto, se hace necesario que se desarrollen propuestas creativas que lleven a la solución de problemas propios de cada grupo escolar.

Uno de estos problemas, es el limitado uso de estrategias de aprendizaje, en particular de las estudiantes del grado séptimo del Colegio femenino Santa Teresa de Medellín; pero pudiera afirmarse que éste es un problema común a muchos centros educativos, pues pocas veces se induce a los estudiantes a tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje y principalmente, a utilizar estrategias que les ayuden a aprender comprensivamente.

Es evidente que no sólo es importante determinar qué aprender o qué enseñar, sino que también es indispensable procurar un equilibrio entre los contenidos

conceptuales, procedimentales y actitudinales, mediados por estrategias para “seleccionar, evaluar y modificar el proceso que se lleva a cabo cuando el estudiante presta atención, percibe, codifica, memoriza, recuerda, generaliza y organiza respuestas, en resumen, los pensamientos o conductas realizadas por la persona que aprende.”¹

Existen diferentes estrategias que contribuyen a la apropiación de métodos de estudio y aprendizaje; una de ellas y que se plantea como solución al problema, es el mapa conceptual, el cual es una técnica creada por Joseph Novak quien la presenta como “estrategia, método y recurso esquemático... (que) ayuda a los estudiantes a entender su papel como alumnos, fomentar la cooperación entre el estudiante y el profesor en un combate donde el “monstruo” que hay que vencer es la falta de significatividad de la información y la victoria consiste en llegar a compartir significados”²

El implementar estrategias de aprendizaje es de gran importancia y significación actual para la enseñanza, pues contribuye a la solución de uno de los dos problemas que más afectan el rendimiento académico: la falta de interés y motivación hacia el estudio, y la poca efectividad de los métodos de estudio.

Como referencia teórica para la solución del problema se citan los trabajos de Ausubel, Novak y Gowin, Moreira, y en la parte epistemológica a Kuhn y Toulmin.

Se presentan cuatro unidades didácticas como muestra del trabajo práctico y aplicación teórica, en cuyo desarrollo se enfatiza en la elaboración de los mapas conceptuales, como un recurso que torna significativo el aprendizaje.

¹ MOELY et al 1986.Citado por YETILÓ DE BAESSA y MIREYA DE ARROYAVE. Confiabilidad y validez del inventario de estrategias de estudio y aprendizaje. En : Revista Latinoamericana de Psicología. Vol. 28, no 2 (1996); p. 294.

² NOVAK, Joseph; GOWIN, Bob, Aprendiendo a aprender.Barcelona: Martínez Roca, 1988. p. 427

La utilización de mapas conceptuales como método de estudio por parte de las estudiantes probó no sólo el logro de una mayor comprensión, sino también la efectividad de la estrategia propuesta.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 MARCO CONTEXTUAL

El Colegio Santa Teresa es una entidad oficial dirigida por la Comunidad de Hermanas Salesianas. Está ubicada en la carrera 52 N°109^a-18, zona nor-oriental de Medellín, en jurisdicción de la comuna 02 de Santa Cruz.

El Colegio Santa Teresa tiene como misión educar a la mujer de hoy, desde “El Carisma Salesiano” como un aporte a las urgencias del momento, a través del proyecto educativo que favorece la formación integral de la mujer como artífice en la construcción de una nueva sociedad, donde ella se valore como portadora de nuevas perspectivas. El colegio tiene además la visión de ser una institución gestora de personalidades femeninas líderes a favor de la vida, que enriquezcan la sociedad del 2000 con la dinamicidad del conocimiento científico tecnológico, y con el aporte de valores éticos, estéticos y espirituales.

En este Colegio reciben educación niñas desde preescolar hasta el grado undécimo, las cuales provienen principalmente de los barrios Andalucía-la Francia, Villa del Socorro, Zamora, La Isla, Playón, Pablo Sexto y algunas del popular II, y de lugares más lejanos de la ciudad; quienes, en su mayoría, se desplazan a pie hasta el colegio y deben, en algunos casos, recorrer hasta 20 cuadras bajo condiciones de temor, pues les resulta inevitable transitar por algunos sectores hostiles o conflictivos. En su barrio dedican su tiempo libre, en menor proporción, a actividades provechosas como el deporte, pues carecen de Centros Recreativos y Placas Deportivas Públicos. Y, de manera considerable, a labores del hogar en substitución de la madre, quien en a su vez labora como empleada doméstica, con el propósito de mejorar el escaso ingreso familiar. La pobreza misma margina a

las estudiantes de la actividad cultural, recreativa y social que la ciudad sólo ofrece a quienes puedan costearla.

En el Colegio existen dos jornadas académicas debido a la gran demanda de cupos escolares: la primera, de 6:30 am a 12:30 pm y la segunda, de 12:30 pm a 5:30 pm. En la mañana asisten las estudiantes de bachillerato y preescolar y en la tarde, primaria y grado sexto. El Plantel cuenta con buena infraestructura física y con recursos educativos suficientes para realizar las actividades académicas y recreativas: dispone de biblioteca, laboratorios, sala de vídeo y aulas iluminadas y ventiladas; aunque en muchos casos el ruido y el olor por contaminación externa invaden los salones del colegio. También existe un bibliobanco donde se ofrecen textos de diferentes editoriales para el trabajo de aula o consultas extra clase.

En el ámbito familiar y específicamente las estudiantes del grado séptimo, provienen de familias constituidas por numerosos miembros, cuyo número a veces asciende a 10 personas. Los núcleos familiares muestran como valor la unidad y brindan apoyo a las niñas. Entre los padres predominan los oficios de tendero, portero, ama de casa, empleada doméstica, oficios varios, entre otros; circunstancia que afecta la familia en lo socioeconómico y cultural.

Las relaciones entre estudiantes y entre estos y los profesores son buenas en general. Se manifiesta gran apoyo de los profesores hacia las necesidades y conflictos que viven las estudiantes.

En el marco académico y en particular en el área de Ciencias Naturales, falta estructurar y cualificar un plan integrado de área que favorezca la construcción de conocimientos actitudinales, procedimentales y conceptuales, que supere la tradicional lista de la temática a desarrollar por grados.

Es indispensable también, ayudar a las estudiantes a utilizar mejores estrategias de aprendizaje que redunden en un superior rendimiento académico, pues se

atentizan limitaciones para la aplicación de las mismas. Además, sus principales métodos de estudio son memorísticos basados en el resumen y las notas de sus cuadernos, en desventaja de otros que estimulan la reflexión, la comprensión y el análisis crítico.

En conclusión, las estudiantes del grado séptimo del Colegio Santa Teresa se desempeñan en un ambiente escolar relativamente grato ofrecido por el colegio. El entorno familiar y barrial -si bien propicia algunas dificultades- no provoca problemas insalvables que menoscaben la apropiación del conocimiento desde el aula. Lo que si resulta evidente y común a todas las estudiantes es la utilización de estrategias de estudio poco pertinentes, de tal modo que la incorporación de nuevos y mejores métodos de estudio que potencien la dedicación, la capacidad intelectual y el esfuerzo de las estudiantes, permitirán alcanzar con mayor facilidad y eficiencia los logros académicos y formativos propuestos por las estudiantes y la institución.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En la actualidad la enseñanza tiene muchos retos, entre ellos, atribuirle al aprendizaje un lugar prioritario, donde el profesor sea una persona comprometida tanto con el apoyo a la formación y el aprendizaje efectivo, como con facilitar la apropiación del conocimiento científico de una manera constructiva, liberadora del pensamiento y no positivista. Es por lo tanto indispensable que el profesor recurra a estrategias donde el estudiante pueda ser consciente de su propio proceso de aprendizaje y a la vez lo reconozca con un sinnúmero de capacidades e ideas alternativas sobre los fenómenos y las cosas.

El reconocimiento de estas ideas alternativas permite o facilita el **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** propuesto por David Ausubel y deshecha la idea de mentes vacías; idea que puede homologarse a la construcción del conocimiento científico, el cual siempre ha partido de un conocimiento, observación o explicación anterior, desarrollada por otro científico y en unas condiciones posiblemente diferentes.

David Ausubel en su teoría destaca elementos en los que privilegia el aprendizaje significativo comparado con el memorístico, y otros tipos de aprendizaje. Para Ausubel las personas aprenden cuando relacionan un conocimiento “nuevo”, con una estructura mental que ya tiene. Siempre se reconoce un conocimiento anterior al relativamente “nuevo” que se va a presentar, esto en contraposición con el aprendizaje memorístico, donde el nuevo conocimiento pretende entrar en una mente vacía y sin establecer relaciones con otros conceptos propios.

En su obra: *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo (1976)*, Ausubel, plantea la existencia en el ámbito escolar de varias clases de aprendizaje:

<i>et</i> “-aprendizaje por repetición	}	Referidos a la formación de conceptos.
<i>et</i> - aprendizaje SIGNIFICATIVO		
<i>et</i> aprendizaje verbal	}	Referidos a la solución de problemas.
<i>et</i> - aprendizaje no verbal		

Ausubel también plantea que esas clases de aprendizaje se adquieren por procesos de recepción, por descubrimiento, por repetición o por aprendizaje significativo.; por interés de éste trabajo, se profundizará particularmente en el aprendizaje significativo.

El autor lo define así:

“La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial , con lo que el alumno ya sabe, señaladamente (con) algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición)”³

Con esto Ausubel reconoce y plantea la existencia de concepciones o explicaciones por parte de los estudiantes y en general de las personas frente a un fenómeno o hecho antes de entrar en estudio con los mismos, y para que el aprendizaje sea significativo se hace necesario relacionar lo que ya se piensa o

³ AUSUBEL /1976/56 Citado por GUTIÉRREZ R. Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 5 no 2 (1987);. p 120.

conoce al respecto, con el “nuevo” conocimiento en cuestión y así poder establecer lazos conceptuales y mentales con ambas explicaciones.

Ausubel describe tres tipos de aprendizaje significativo:

et **Aprendizaje de representaciones o de proposiciones de equivalencia.**

“El tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes de ésta clase, es el aprendizaje de *representaciones* que consiste en hacerse del significado de símbolos solos (generalmente palabras) o de lo que éstos representan.

et **Aprendizaje de proposiciones.**

La tarea de aprendizaje significativo no consiste en hacerse de los que representan palabras, sino más bien en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones.

et **Aprendizaje de conceptos.**

“El tercer tipo de aprendizaje significativo, que es preeminente a la adquisición de la materia en estudio, es el aprendizaje de conceptos. Los conceptos (ideas genéricas unitarias o categoriales) se representan también con símbolos aislados de la misma manera que los componentes unitarios.”.⁴

“ Dado que los conceptos, lo mismo que los objetos y los acontecimientos, se representan con palabras o nombres, aprender lo que significan (aprender que el concepto está representado por una nueva palabra, concepto específico, o aprender que la nueva palabra concepto es de significado equivalente al del

⁴ Ibid., p.120.

concepto mismo) es evidentemente un tipo mayor de aprendizaje de representaciones.”⁵

Prácticamente el aprendizaje de conceptos y de proposiciones tienen mucho en común y dependen del aprendizaje significativo de representaciones.

Según lo planteado por Ausubel para que una persona pueda experimentar un aprendizaje significativo debe tener una actitud favorable hacia el, actitud que muchas veces la condiciona positiva o negativamente el maestro, el cual debe ser consciente de su compromiso para que el aprendizaje sea significativo. En palabras del autor es que se tenga *“una disposición para relacionar no arbitrariamente sino sustancialmente el material nuevo con su estructura cognoscitiva”*,⁶

Además los materiales por medio de los cuales se presentarán los nuevos conocimientos o facilitarán el acercamiento a los mismos deben pensarse con la intención de que cobren importancia para quien aprende; es decir el material que se va a aprender sea *“potencialmente significativo para él, especialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra”*⁷ el que un material sea potencialmente significativo depende del alumno y su estructura cognoscitiva y de la naturaleza del material que se va a aprender, aquí el maestro vuelve a verse inmerso en la responsabilidad de diseñar materiales con sentido, con un objetivo y un actuar claro y que promuevan la estructuración de conceptos en relaciones significativas.

Ausubel al respecto también plantea: *“ para que ocurra realmente el aprendizaje significativo no basta con que el material nuevo sea intencionado y relacionable sustancialmente con las ideas correspondientes en el sentido abstracto del*

⁵ Ibid., p.120.

⁶ Ibid., p.120.

⁷ Ibid., p.120.

término(...).Es necesario también que tal contenido ideativo pertinente exista en la estructura cognoscitiva del alumno en particular ⁸

Estas ideas de Ausubel son también muy valoradas por la corriente constructivista del aprendizaje, en la que es considerado como uno de los principales autores, fundadores.

“Para Ausubel el aprendizaje es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. El almacenamiento de información en el cerebro humano según Ausubel es un proceso altamente organizado, en el cual se forma una jerarquía conceptual producto de la experiencia del individuo. Además la estructura cognoscitiva es la forma como el estudiante tiene organizado el conocimiento previo a la enseñanza, es una estructura formada por creencias y conceptos que deben ser tomados en consideración al planificar la enseñanza de tal manera que pueden servir de anclaje para conocimientos nuevos – en el caso de ser apropiados – o pueden ser modificados por un proceso de transición cognoscitiva o cambio conceptual.”⁹

Cuando Ausubel reconoce y valora la organización de la información en el cerebro es porque ve que cada persona tiene una única secuencia de experiencias de aprendizaje, por lo tanto las representaciones conceptuales y las relaciones entre conceptos, necesariamente van a ser diferentes de una persona a otra, en su estructura cognitiva, en su memoria.

“Ausubel utilizó la palabra *inclusor* o *concepto inclusor* para designar la unidad funcional en la memoria de cada persona. En algunos casos, este significado idiosincrático, se aparta del significado aceptado culturalmente y decimos que la persona tiene un error conceptual o estructura alternativa. Una vez establecidos

⁸ Ibid., p.121.

⁹ BERNAZA RODRÍGUEZ, Guillermo y otros. Orientar para un aprendizaje significativo. En Revista Avanzada N° 08 (2002); p 97-98.

en la estructura cognitiva, estos inclusores no son fácilmente modificados. A medida que el nuevo conocimiento es adquirido mediante aprendizaje significativo, los conceptos inclusores experimentan *diferenciación progresiva*, que conduce a una *reconciliación integradora*: cuando los significados de dos o más conceptos aparecen relacionados de una manera nueva y significativa. Finalmente el aprendizaje supraordenado se produce cuando se adquiere un nuevo significado conceptual que sirve para integrar el significado de dos o más conceptos.”¹⁰

El texto anterior presenta fases para el proceso de aprendizaje que pretende ser significativo, en ellas se plantea la existencia de los inclusores u estructuras que en caso de ser contradictorias o imprecisas respecto a lo planteado por el conocimiento formal, deben trabajarse desde la escuela, desde las actividades académicas y formativas, para ponerlas en conflicto con las nuevas explicaciones que se propongan. Este aspecto es muy relevante, pues en él reside la esencia del aprendizaje significativo; identificar los inclusores, los errores conceptuales, las estructuras alternativas y a partir de allí empezar el proceso educativo, como diría Ausubel: “determinése lo que el alumno sabe y enséñese en consecuencia”¹¹ es conectar la nueva información con las ideas presentes en la estructura cognoscitiva de quien aprende.

Al identificar lo que el estudiante sabe, debe continuarse el camino hacia la diferenciación progresiva: momentos de anclaje o negociación entre lo que se conoce y lo que se pretende aprender; hasta llegar a la reconciliación integradora que permite formar fuertes lazos de relación entre los conceptos hasta obtener un aprendizaje supraordenado, donde se conoce un nuevo concepto y se establecen nuevas relaciones significativas.

¹⁰ GONZALEZ GARCÍA ,FM. Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 10.,Nº 2 (1992);p.149.

¹¹ BERNAZA, op cit., p. 97

Como complemento al aprendizaje significativo de Ausubel y específicamente en relación con la enseñanza de las ciencias Marco Antonio Moreira presenta su posición junto con los aportes de Postman y Weingartner respecto a lo que llaman el aprendizaje significativo crítico, donde retoman la importancia del conocimiento, experiencia o percepción previa.

Moreira parafraseando a Postman y Weingartner se refiere al aprendizaje significativo crítico, como el que permitirá al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella, manejar la información críticamente, usar la tecnología sin idolatrarla, convivir con la incertidumbre, la probabilidad, rechazar las verdades fijas, las certezas”¹²

Con ello hace relación a que la educación en ciencias debe estar al margen de la ciencia actual y no de una nueva ciencia, con una educación sobre vieja ciencia, exclusivamente y con métodos poco relevantes.

Moreira plantea que para llegar al aprendizaje significativo crítico es necesario: Aprender y enseñar preguntas en lugar de respuestas, utilizar diferentes materiales educativos y no solo el libro de texto, desaprender o hacer a un lado los conceptos y estrategias que obstaculicen aprender significativamente, aprender corrigiendo los errores, aprender que el significado está en las personas no en las cosas.

¹² Conferencia dictada en el III encuentro internacional sobre aprendizaje significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000 dictada a los doctorandos de la primera promoción del programa internacional de doctorado en enseñanza de las ciencias de la universidad de Burgos, España. Publicada en las actas del tercer encuentro internacional sobre aprendizaje significativo, p. 33/45 con el título original de aprendizaje significativo subversivo. Traducción de Ileana Greca.

1.2.2 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

En cuanto a **estrategias facilitadoras del aprendizaje** como los instrumentos para ayudar a la construcción del conocimiento y para hacer conciencia al estudiante de su propio aprendizaje, se dice que éstas “surgen como resultado del cambio en orientación de la corriente conductista hacia un enfoque cognitivo. Este enfoque percibe al alumno como un ente activo en el proceso de recibir, procesar, y estructurar información para luego poder incorporar dicho aprendizaje con sus conocimientos previos, generando una mejor comprensión”,¹³

El cambio en la corriente conductista implica subvalorar la enseñanza cuyo objetivo es el control y entrenamiento de la conducta y valorar los modelos de procesamiento de la información, dentro de los cuales está Ausubel que trabaja sobre los procesos mentales.

Nisbet y Shuckmith, 1986; Schmeck, 1988; Nisbet, 1991(citados por C Monero y otros pág 23-27) definen estrategia como “una guía de acciones que hay que seguir, conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje” en otras palabras “ son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.”

Así como los autores lo plantean las estrategias son intencionales y conllevan a un aprendizaje bien fundado a diferencia de las técnicas las cuales pueden ser

¹³ (MOATES Y SCHUMACHER, 1990, RESNICK 1989, .Citado por YETILÓ DE BAESSA y MIREYA DE ARROYAVE. Confiabilidad y validez del inventario de estrategias de estudio y aprendizaje. En : Revista Latinoamericana de Psicología. Vol. 28, N° 2 (1996); p. 29.

utilizadas en forma más mecánica y no es necesario un propósito de aprendizaje para el que las utiliza.

También es muy rescatable el hecho de que el alumno puede elegir la forma de aprender o acercarse al conocimiento, siendo consciente del proceso que utiliza y relacionando la nueva información o procedimiento con su pensamiento.

En el común de la escuela se utilizan a diario diferentes estrategias como *los resúmenes, los gráficos, las maquetas, los cuadros sinópticos, las rejillas, el subrayado, los cuadros comparativos* entre otros, pero si la estrategia que se busca pretende ayudar al estudiante a aprender significativamente, se debe pensar en dos estrategias más prometedoras y eficaces como la V heurística y el mapa conceptual.

1.2.3 EL MAPA CONCEPTUAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

El principal representante de esta estrategia es **Joseph Novak** que apoyado en los estudios sobre, psicología y epistemología desarrolló su propuesta de mapas conceptuales (**en cuya fundamentación teórica retoma a Ausubel**) en un trabajo con niños de primaria en 1972. Con su teoría cognitiva de aprendizaje, Ausubel, abre las puertas a la introducción por parte de Joseph Novak de los mapas conceptuales. Aunque Ausubel nunca habló de mapas conceptuales sino principalmente de aprendizaje significativo (y tampoco de cómo desarrollar actividades donde los profesores se den cuenta de lo que el estudiante sabe.) tanto lo uno como lo otro se complementan, como teoría y práctica, pues en el mapa se establecen las relaciones entre los conceptos, se hace su jerarquización y además da cuenta del conocimiento de alguien respecto a un tema y la manera en que ese conocimiento interactúa con la estructura cognitiva preexistente. La elaboración de los mapas conceptuales como *“diagramas que indican relaciones entre conceptos, o entre palabras que usamos para representar conceptos”* (se basan primero en que) *“todo conocimiento es creado por los seres humanos que buscan percibir regularidades en eventos u objetos o en registros de eventos u objetos, y que designan esas regularidades con etiquetas (usualmente palabras)”*¹⁴

Las regularidades son los conceptos que en eventos son: actos o verbos, como correr, leer, pensar, en objetos son las cosas: fruta, mesa, reptil... Segundo, Las

¹⁴ Documento adaptado y actualizado en 1997 de un trabajo con el mismo título publicado en O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Socio - pedagogía y Sociolingüística, Pontevedra/Galícia/España y Braga/Portugal, N°23 a 28: 87-95, 1988.

*personas recibimos relaciones entre conceptos y esas relaciones son llamadas proposiciones.”;*¹⁵

Es decir con las proposiciones se conectan los conceptos en ideas con sentido. De los conceptos nos podemos hacer una imagen mental por ejemplo podemos imaginarnos bailando (evento) o un gato (objeto), pero con las proposiciones no podemos hacer imágenes mentales o ¿cómo hacer una imagen de cómo, dónde, desde, ante..?. Hasta este punto se hace un reconocimiento respecto a que los seres humanos construyen su conocimiento y lo organizan a partir de conceptos y proposiciones que luego comunican por medio del lenguaje, además cada persona tiene sus potencialidades al respecto y las desarrolla desde niño.

Aquí cabe extraer una idea importante para el maestro y es la responsabilidad de acercar adecuadamente al estudiante a los conceptos y relaciones entre ellos según las explicaciones que la ciencia plantea para ello, teniendo en cuenta lo que el estudiante ya conoce al respecto, (sus propias explicaciones), además buscar la manera de que los nuevos conceptos se integren significativamente en la estructura cognitiva de los estudiantes.

Los mapas conceptuales dirigen la atención, sobre el reducido número de ideas importantes en las que deben concentrarse tanto del estudiante como del profesor, en cualquier tarea específica de aprendizaje

Es bien conocido que en el aula de clase se maneja mucha información, que generalmente no se sintetiza o se trabaja de tal forma que el estudiante pueda apropiarse de lo que más cobra sentido o de lo más relevante; un mapa conceptual por el contrario plantea un número limitado de conceptos claves, de los que se desgajan los menos relevantes o particulares con los que se establecen

¹⁵ 2: Documento : In Moreira, M.A, Caballero;M.C, y Rodríguez, M,L (orgs). (1997). Actas del encuentro Internacional sobre aprendizaje significativo. Burgos, España, Servicio de publicaciones de la universidad de Burgos .p. 67-83.

proposiciones. Por esto es una estrategia que facilita tanto el trabajo del profesor como del estudiante, permite identificar ideas alternativas, presentar un conocimiento, y hasta evaluar.

Cada persona con el mismo número y tipo de conceptos, puede elaborar mapas diferentes, lo que da pie a valorar también la individualidad de cada persona, las habilidades y pensamientos de cada uno.

Para la elaboración de los mapas conceptuales hay diferentes propuestas, según el grado de escolaridad, y estas aportan algunas orientaciones para su diseño, sin ser necesariamente algo estricto, además estos pueden ser utilizados antes de la instrucción, después de ella, en un laboratorio etc.

Una forma de conseguir que se usen de manera significativa los mapas conceptuales como instrumentos previos a la instrucción y con los cuales los estudiantes se den cuenta de sus propios logros al reconocer un conocimiento inicial y final o un conocimiento antes y después de actividades de estructuración del aprendizaje son las siguientes:

- 1- “Elegir cuidadosamente los signos conceptuales claves que se seleccionan para que sirvan de base al mapa;
 - 2- Ayudar a los estudiantes a buscar conceptos relevantes en sus estructuras cognitivas;
 - 3- Ayudar a los alumnos a construir proposiciones entre los conceptos que se proporcionan y los conceptos que ellos ya conocen, facilitándoles la elección de palabras de enlace apropiadas que conecten los conceptos, o quizá ayudándoles a reconocer otros conceptos más generales que encajen en la organización jerárquica;
-

4- Ayudar a los alumnos a que distingan entre los objetos o los acontecimientos concretos y los conceptos más inclusivos que representan estos acontecimientos u objetos.”¹⁶

El uso de los mapas conceptuales en el desarrollo de las clases debe hacerse de una manera planificada, pues usarlos de una manera indiscriminada puede hacer que se convierta en algo sin sentido y en un hacer por hacer.

Es muy importante estimular el trabajo con mapas conceptuales pues el mismo “Novak (1985) sostiene que hay un gran potencial de aprendizaje en los seres humanos que permanece sin desarrollar y que muchas prácticas educativas entorpecen más que facilitan la expresión del mismo. El propio Novak (1988) llega a afirmar que el modelo de instrucción y evaluación más frecuente en las escuelas y universidades justifica y recompensa el aprendizaje memorístico repetitivo y, con frecuencia, penaliza el aprendizaje significativo.”¹⁷ Esta idea compromete mucho al maestro en su deber, pues es el responsable de que en realidad se de un aprendizaje significativo en las clases, de que no se estudie para el momento, sino para una formación que le permita más tarde al estudiante resolver problemas de su cotidianidad y por que no, enfrentar la vida con responsabilidad.

En el ámbito escolar son utilizadas a menudo otras formas de representación similares al mapa conceptual pero que no deben confundirse con el.

Algunas de ellas son: los diagramas de flujo los organigramas las redes conceptuales, las redes semánticas, los esquemas. El mapa conceptual tiene tres características o condiciones propios que lo diferencian de otros recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas:

¹⁶ NOVAK, Joseph; GOWIN. Aprendiendo a aprender. Barcelona.: Martínez Roca, 1988.

¹⁷ NOVAK 1985. 1988. Citado por: GONZALEZ F.M Los mapas conceptuales de J. D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. En: Enseñanza de las Ciencias.vol. 10, N°.2 (1992); p. 148.

“Jerarquización

En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de {inclusividad}. Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Los ejemplos se sitúan en último lugar y no se enmarcan.

También es necesario tener en cuenta que:

1. En un mapa conceptual solo aparece una vez el mismo concepto.
2. En ocasiones, conviene terminar las líneas de enlace con una flecha para indicar el concepto derivado, cuando ambos están situados a la misma altura o en caso de relaciones cruzadas.

Selección

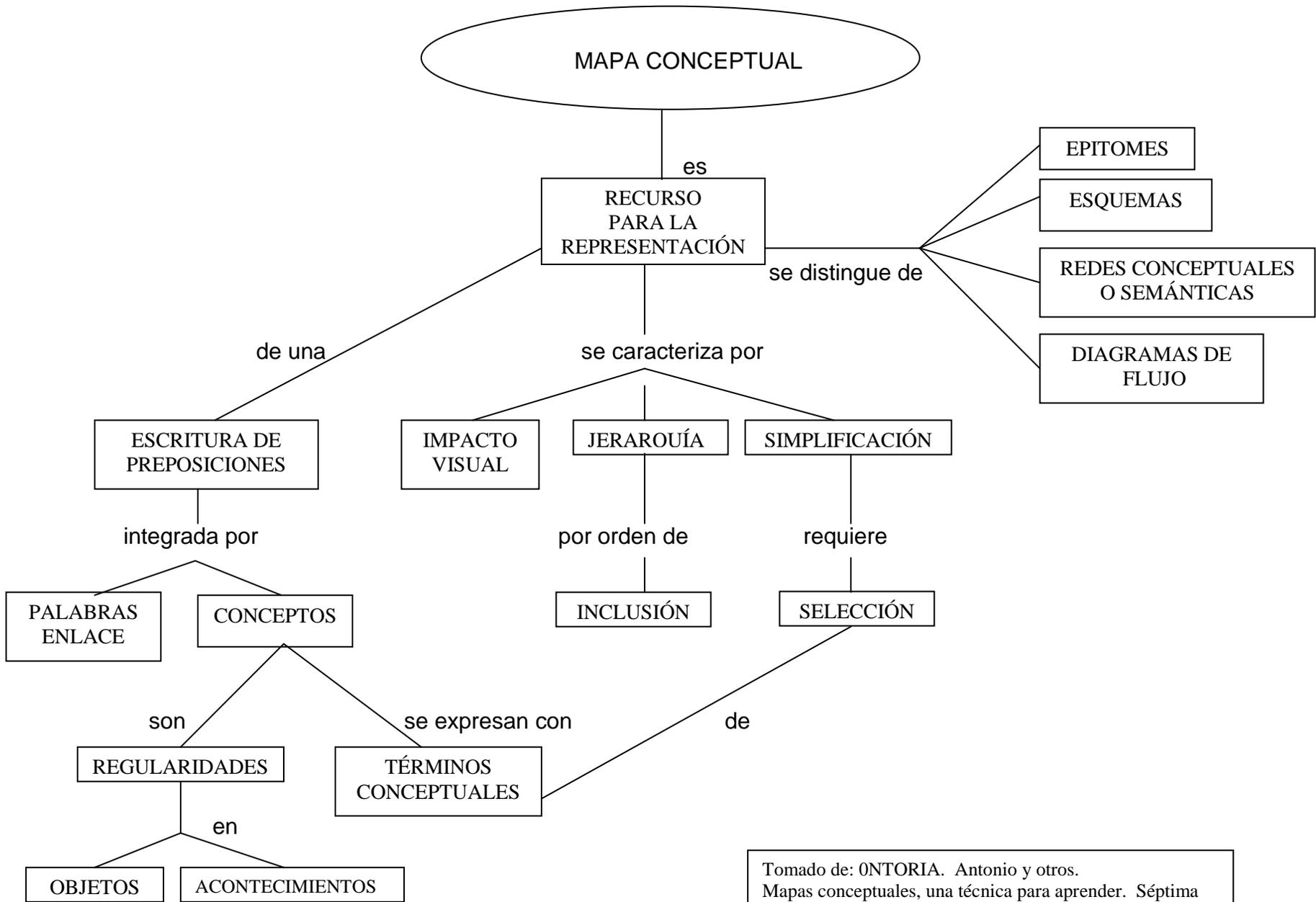
Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Como es obvio, si queremos recoger en un mapa un mensaje o texto muy extenso, quedarán excluidos muchos conceptos que podrían recogerse si nos centráramos en una parte de ese mensaje. Existen unas limitaciones de tipo material con las que hay que contar, además del destino o la utilidad que asignemos al mapa. Cuidaremos más la claridad si lo vamos a utilizar como recurso de apoyo en una exposición oral que cuando lo destinamos a nuestro uso particular. De cualquier forma, es preferible realizar mapas con diversos niveles de generalidad. Uno representa la panorámica global de una materia o tema y otros se centran en partes o subtemas más concretos.

Impacto visual

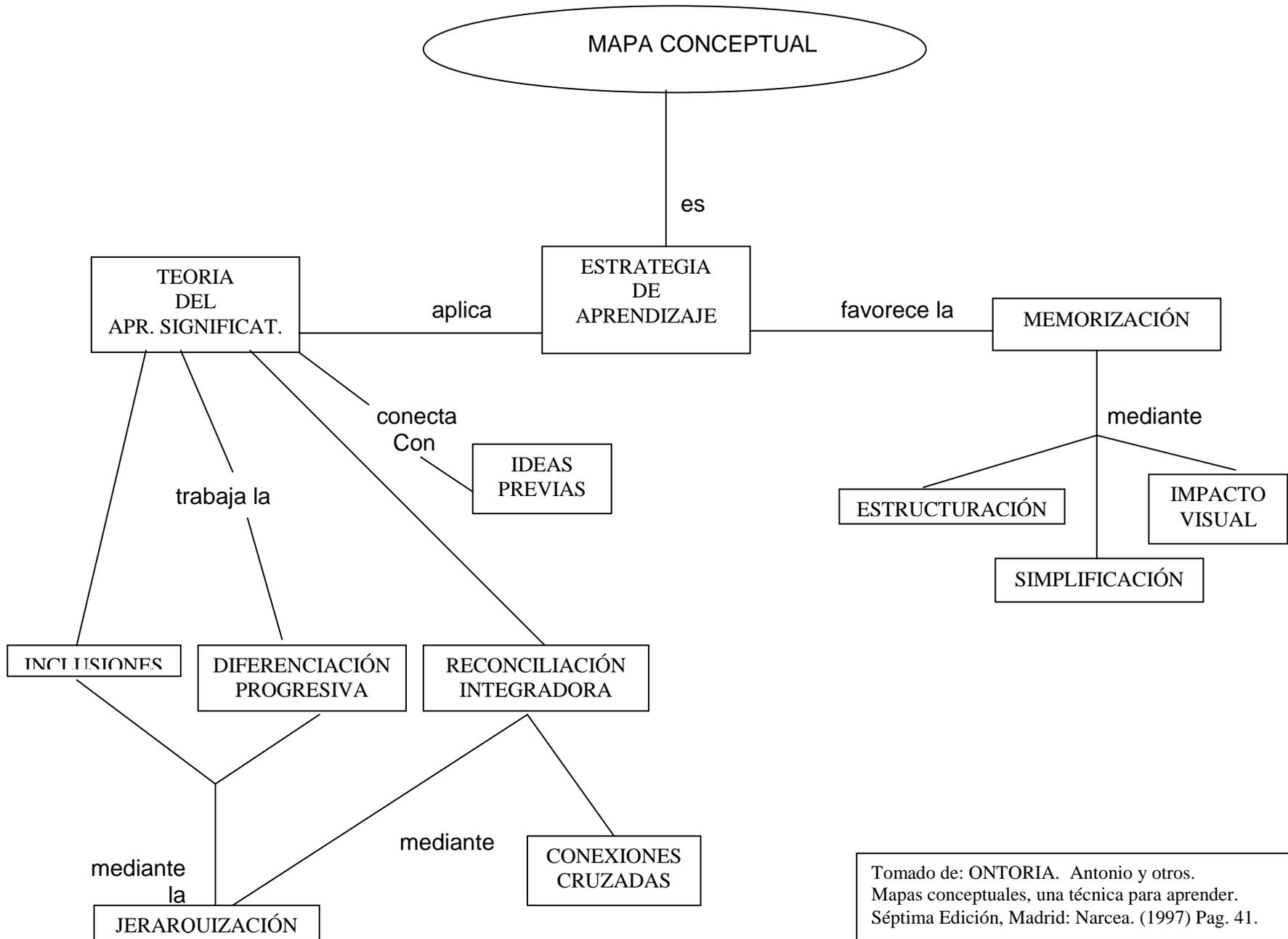
Esta característica se apoya en la anterior. En palabras de Novak “Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual” (Novak, P. 106) se aconseja no dar por definitivo el primer mapa que hayamos trazado, si no tomarlo como borrador y repetirlo para mejorar su presentación.¹⁸

Los mapas conceptuales presentados a continuación permiten una mayor claridad de la temática expuesta.

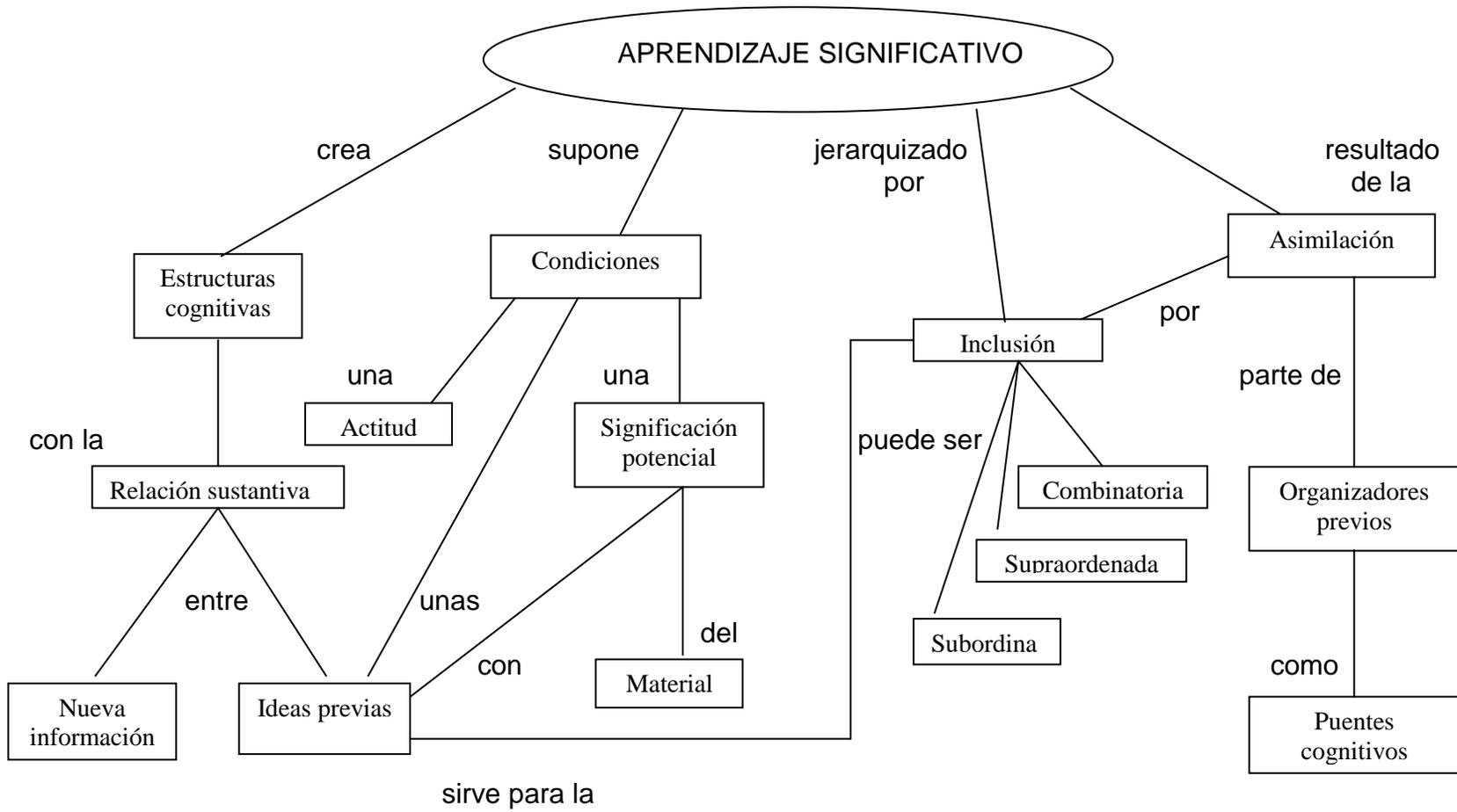
¹⁸ ONTORIA, Antonio y otros. Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. 7º Madrid: Narcea,1994. . p . 37,39 .



Tomado de: ONTORIA. Antonio y otros.
 Mapas conceptuales, una técnica para aprender. Séptima Edición, Madrid: Narcea. (1997) Pag. 38.



Tomado de: ONTORIA. Antonio y otros.
 Mapas conceptuales, una técnica para aprender.
 Séptima Edición, Madrid: Narcea. (1997) Pag. 41.



Tomado de: ONTORIA. Antonio y otros.
 Mapas conceptuales, una técnica para aprender.
 Séptima Edición, Madrid: Narcea. Pag. 17.

1.2.4 REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS

Desde el punto de vista epistemológico, este trabajo se fundamenta en las propuestas hechas por Thomas Kuhn y Stephen Toulmin, las cuales se pueden enfocar en un marco constructivista, donde se toma al estudiante de forma activa, constructor de su saber, a partir de su conocimiento anterior, el cual es coherente y útil, y hasta el momento le sirve para explicarse los fenómenos naturales, es decir, estos conocimientos satisfacen todas sus necesidades, es tarea del profesor presentar la nueva información de una manera muy significativa para el estudiante, de tal forma que logre desequilibrar en él las estructuras existentes.

T.S. Kuhn, en su obra “La Estructura de las Revoluciones Científicas” (1962) evidencia un problema en la imagen de las ciencias, producto del empirio positivismo de la época, donde “ponen el acento en la justificación del conocimiento, a partir de los datos suministrados por la experiencia sensible y tratan de establecer un método científico apoyado en los datos de esta experiencia”¹⁹ se parte de la idea de que todas las personas ven lo mismo cuando observan un fenómeno y no tiene en cuenta el conocimiento previo de las personas ni la experiencia personal; lastimosamente este ha sido el mito que la escuela se ha encargado de extender, dándole al estudiante una imagen de ciencia verdadera, y enseñando “ un método científico para llegar a la verdad y que la verdad científica está libre de juicios de valor, trasciende a todas las culturas y siempre permanece inalterable”²⁰ , siendo este el punto débil que en los últimos años se ha intentado darle solución, aplicándose en la educación

¹⁹ MELLADO, V y CARRACEDO, D, Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. En: Enseñanza de las Ciencias. Vol. 11 no 3 (1993); p 331-339.

²⁰ NOVAK, op cit., p.

diferentes propuestas, producto de las investigaciones educativas realizadas bajo unas corrientes constructivas y una epistemología no positivista.

Kuhn utiliza la noción de Paradigmas para establecer las normas, y coordinar las actividades científicas, de acuerdo con El, paradigmas opuestos pueden coexistir y funcionar durante mucho tiempo, esto es lo que ocurre en el aprendizaje de las ciencias; las estudiantes pueden tener dos “paradigmas” o dos teorías totalmente opuestas (concepciones alternativas- nuevo conocimiento) y las utilizan durante mucho tiempo para explicarse los fenómenos de la naturaleza, solo adoptan una teoría cuando toman conciencia del alcance explicativo y predictivo que tiene la teoría científica comparada con sus concepciones previas o teorías alternativas que el ha construido a lo largo de su vida.

Según Novak la función de los conceptos en la estructura cognitiva de un individuo es análoga al papel de los paradigmas Kuhnianos en el campo científico, estos ayudan al científico a encontrar nuevos significados en datos ya conocidos, y los conceptos en la estructura cognitiva, facilitan el aprendizaje significativo, permitiendo desarrollar dichos conceptos, e incrementando poco a poco la capacidad de solucionar problemas en un área específica, es aquí, en los conceptos, donde la teoría de Ausubel hace hincapié como componentes de la organización cognitiva, y su papel en la asimilación de nuevos conocimientos.

Una de las ventajas de la obra de Kuhn en la enseñanza, es que permite mostrarles a los estudiantes una visión no acumulativa ni lineal de la ciencia, tan difundida en el ámbito escolar por la enseñanza tradicional, además permite la posibilidad de presentar el nuevo conocimiento a los estudiantes no como algo aislado sino por el contrario como en cuerpo estructurado o entramados conceptuales, en el que cada concepto, cobra significado cuando se relaciona con los demás conceptos implicados en ese entramado conceptual, favoreciendo así un aprendizaje significativo del conocimiento científico.

La filosofía de Stephen Toulmin en su obra “ La comprensión humana “ hace una analogía con uno de los conceptos más importantes en la biología – La Evolución Biológica y la construcción del conocimiento científico – “plantea un doble mecanismo para explicar el desarrollo y la evolución de los conceptos. De una parte el juicio crítico del medio intelectual local contribuye a perpetuar ciertos conceptos o adoptar otros nuevos, de otra parte, es la producción de innovaciones conceptuales requeridas para dar solución a un conjunto de problemas específicos no resueltos, a la luz de las concepciones existentes, lo que conduce a la extensión y aceptación de nuevas concepciones, o al mantenimiento de las ya existentes”²¹ .

Desde el punto de vista Toulminiano, hay que indagar los conocimientos previos de los estudiantes, para poder tener un punto de partida en el proceso enseñanza y aprendizaje. A partir del análisis de ésta información se debe hacer la introducción del conocimiento de una forma significativa, para que los nuevos conceptos puedan ordenarse jerárquicamente en su estructura cognitiva, cabe aclarar que la inclusión de estos nuevos conceptos es un proceso gradual, además, se puede dar el caso que los estudiantes incorporen ideas nuevas y mantengan algunas de las anteriores, y a medida que avance el proceso educativo y que el profesor “presione” esos nuevos conceptos con diversas actividades académicas que les exija explicar a partir de ellas diferentes fenómenos, ocurrirá la incorporación del nuevo conocimiento, siempre y cuando este sea significativo y le muestre una mayor capacidad explicativa al estudiante, frente al fenómeno dado; es decir, las teorías científicas presentadas a los estudiantes influirán en su estructura cognoscitiva cuando las condiciones sean “favorables”, lo cual hace referencia a la “ventaja” que pueda tener la teoría científica frente a las concepciones de los estudiantes, y estas ventajas deben ser ofrecidas por el profesor con el empleo de situaciones de aprendizaje donde el estudiante se ve obligado a explicar, argumentar, interpretar, dudar, cuestionar, entre otras

²¹ ERAZO, M. Caracterización de la influencia empiropositivista que guía el pensamiento del profesor de ciencias. Santa Fé de Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 1999 Ciencias. Santa Fe de Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 1999.

posibilidades. Solo así le verá la ventaja a la teoría científica, y esta podrá evolucionar hasta convertirse en la utilizada por él para explicarse el mundo.

Al respecto, los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales, nos ofrece una sugerencia metodológica que se aplica a este trabajo, y es la de “permitir a los estudiantes que actúen según su impulso natural y darles el tiempo necesario para que ofrezcan sus propios modelos para dar cuenta de una realidad”. Esto se encuentra muy acorde con la propuesta de Toulmin, ya que otorga a los estudiantes la construcción de modelos que se acerquen a los propuestos por la ciencia, a partir de las concepciones alternativas de ellos. Los mismos lineamientos curriculares, destacan el deber del profesor para crear situaciones de aprendizaje que favorezcan la evolución de estos modelos, el docente debe tener en cuenta al crear las situaciones de aprendizaje, que éstas lleven implícitas la explicación de las ideas por parte de los estudiantes, sólo así podrán dar cuenta de cómo va evolucionando el modelo de los estudiantes y en que partes de ese modelo se encuentran los errores, estos últimos no se deben mirar “ como una equivocación debido a una falta de estudio, sino concebirlos como un momento de desarrollo del pensamiento científico.”²² Los errores son los que le informan al docente donde están las mayores dificultades de los estudiantes, para poder avanzar en ese proceso de aprendizaje, además de esto, le informa también que tipo de acciones pedagógicas y didácticas deben emprender para que los estudiantes satisfactoriamente superen el error.

1.2.5 REFERENTES DE LA TEMÁTICA DESARROLLADA EN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

EL SISTEMA DIGESTIVO

“La digestión es el proceso por el cual el alimento es desintegrado en moléculas que pueden ser incorporadas por las células que tapizan el intestino, transferidas al torrente sanguíneo y distribuidas a las células individuales del cuerpo. Ocurre en etapas sucesivas, reguladas por la interacción de hormonas y estímulos nerviosos. En los mamíferos el alimento es procesado inicialmente en la boca, donde comienza la degradación del almidón, en los seres humanos, se mueve a través del esófago al estómago, donde los jugos gástricos destruyen las bacterias y comienzan a degradar las proteínas.

La mayor parte de la digestión ocurre en la porción superior del intestino delgado, el duodeno; aquí la actividad digestiva, que es llevada a cabo por enzimas, esta casi completamente bajo regulación hormonal. La degradación del almidón por las amilasas continúa, las grasas son hidrolizadas por lipasas y las proteínas son reducidas a dipéptidos o aminoácidos individuales. Los monosacáridos, los aminoácidos y los dipéptidos son absorbidos por los vasos sanguíneos de las vellosidades; las grasas son absorbidas por los vasos linfáticos y finalmente entran al torrente sanguíneo. Las hormonas secretadas por las células del duodeno estimulan las funciones del páncreas y del hígado. El páncreas libera un fluido alcalino que contiene enzimas digestivas; el hígado produce bilis, que también es alcalina y emulsifica las grasas.

²² Lineamientos Curriculares para el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998) Colombia:

Gran parte del agua que penetra en el estómago y en el intestino delgado durante la digestión es reabsorbida por el propio intestino delgado. La mayor parte del agua restante es reabsorbida por los residuos de la masa alimenticia cuando pasa a través del intestino grueso. El intestino grueso contiene bacterias simbióticas que son la fuente de ciertas vitaminas. Los residuos no digeridos son eliminados del intestino grueso.

La principal fuente de energía para las células del cuerpo de los mamíferos es la glucosa que circula en la sangre. El órgano principalmente responsable de mantener un suministro constante de glucosa es el hígado, donde se almacena glucosa (en forma de glucógeno) cuando los niveles de glucosa en la sangre son elevados y se degrada el glucógeno, liberando glucosa, cuando los niveles caen. Estas actividades del hígado están reguladas por diferentes hormonas.

Los requerimientos de una buena nutrición incluyen moléculas para combustible (que pueden ser obtenidas de carbohidratos, grasa o proteínas), aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, vitaminas y ciertos minerales.

EL SISTEMA CIRCULATORIO

El oxígeno, los nutrientes y otras moléculas esenciales, así como los productos de desecho son transportados por la sangre. Ésta se compone de plasma, glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos) y plaquetas. El plasma, el fluido que forma parte de la sangre, es principalmente agua en la que están disueltos y suspendidos los nutrientes, productos de desecho, iones, anticuerpos, hormonas, enzimas, proteínas plasmáticas y otras sustancias. Los glóbulos rojos contienen hemoglobina transportadora de oxígeno y los glóbulos blancos defienden al cuerpo contra los invasores extraños. Las plaquetas participan de la coagulación de la sangre, que ocurre como resultado de una cascada de reacciones que involucran, al menos, quince factores.

En los vertebrados, la sangre es bombeada por contracciones musculares del corazón a un circuito cerrado de arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas. Esta red que incluye tanto el circuito pulmonar como el sistémico, finalmente sirve a cada célula del cuerpo. La función principal del sistema circulatorio es llevada a cabo por los capilares, a través de los cuales se intercambian sustancias con el fluido intersticial que rodea las células individuales del cuerpo.

La sincronización del latido cardiaco esta controlada por el nudo sinoauricular, ubicado en la aurícula derecha, y por el nudo auriculoventricular, que demora el estímulo de la contracción ventricular, hasta que la contracción auricular se haya completado.

La frecuencia del latido cardiaco esta secundariamente bajo regulación neural y hormonal. El estímulo parasimpático hace más lento el latido cardiaco; el estímulo simpático y la adrenalina lo aceleran. La presión sanguínea es una medida de la fuerza por unidad de área con la que la sangre empuja contra las paredes de los vasos sanguíneos, se genera por la acción de bombeo del corazón y cae abruptamente cuando la sangre atraviesa las arteriolas. La tasa del flujo, a su vez, esta influida por el grado de dilatación de las arteriolas. La actividad de los nervios que regulan la frecuencia y la fuerza del latido cardiaco es coordinada por el centro de regulación cardiovascular, situado en la medula oblonga, con la actividad de los nervios que controlan los músculos lisos de las arteriolas.

Dado que la presión hidrostática de las arterias es mayor que el material osmótico de la sangre, algunos fluidos son expulsados de los capilares situados en el extremo arteriolar de los lechos capilares. Estos fluidos reingresan a los capilares en el extremo venosos de los lechos (donde la presión hidrostática es mucho menor) o bien son devueltos a la sangre por el sistema linfático.

La linfa arrastra los restos celulares y las partículas extrañas, que son eliminados por los nudos linfáticos."²³

²³ CURTIS, Helena. SUE BARNES, N. Biología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Quinta Edición 1989. pag 771, 775, 776.

2.DISEÑO TEÓRICO

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La poca utilización de estrategias de aprendizaje de las estudiantes del grado séptimo del Colegio Santa Teresa para lograr un aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales.

PROBLEMA

En el desarrollo de la práctica profesional con las estudiantes del grado 7° del Colegio Santa Teresa se observó que durante las clases habían limitaciones para argumentar, analizar, establecer el significado de conceptos y sus relaciones en un contexto científico y cotidiano. Además se evidenció en las estudiantes dificultad para responder a preguntas en las que debían hacer uso de explicaciones guiadas por la reflexión y no tanto de la memoria y donde relacionaran tales explicaciones con hechos cotidianos.

El común de las clases transcurría entre las explicaciones del profesor acompañado de un dictado de la teoría presente en esta, seguida de un taller donde las preguntas conducían a respuestas textuales tomadas de los libros o del cuaderno, lo que hacía que las estudiantes asumieran una actitud pasiva frente al proceso de aprendizaje del cual no se sentían responsables.

Ante los planteamientos anteriores se exploró el origen de las falencias en el aprendizaje de la ciencia, se pensó que existían entre las estudiantes conflictos de tipo familiar, social y escolar por lo cual se realizó un diagnóstico para conocer la influencia del colegio, el hogar y el barrio en la actitud que ellas presentaban frente al proceso de aprendizaje de las ciencias. (Ver anexo N° 1).

Los resultados de este diagnóstico mostraron que la mayoría de las estudiantes expresan vivir en un ambiente relativamente bueno, tienen apoyo en sus hogares, tranquilidad en su barrio y alegría en su colegio. Hasta este punto no se alcanzaba a conocer el porque de la situación anteriormente planteada. Por lo tanto se hizo un segundo diagnóstico (ver anexo N° 2) que permitiera explorar el verdadero problema. Este se enfocó hacia el tipo de estrategias de aprendizaje que las estudiantes estaban utilizando, revelando que más del 50% hacía uso para aprender de las notas del cuaderno, los resúmenes y los talleres, los cuales eran memorizados generalmente para la presentación de un examen, manifestando así que se estudiaba sólo para el momento necesario y no para la vida. El diagnóstico incluía preguntas enfocadas a la aceptación y uso de otras estrategias de aprendizaje, en particular los mapas conceptuales.

Los resultados de este diagnóstico se analizaron en el grado y al observar que algunas tenían conocimientos de los mapas conceptuales en el sentido de que los utilizaban cuando los encontraban elaborados en un texto o por un profesor de cualquier otra área, se hicieron preguntas al grupo sobre la actitud de ellas hacia los mapas conceptuales, las cuales permitieron concluir que a la mayoría de las estudiantes les gustaría aprender a elaborar mapas conceptuales y empezar a utilizarlos como una alternativa de estudio.

Ante el resultado del diagnóstico y la reflexión hecha con las estudiantes se evidencia entonces, que el problema radica en la poca utilización de estrategias de aprendizaje de las estudiantes del Colegio Santa Teresa.

2.2 OBJETIVOS

Promover la apropiación significativa del conocimiento científico a través de una estrategia de aprendizaje como el mapa conceptual en el grado 7° del Colegio Santa Teresa.

Diseñar unidades didácticas sobre la función de nutrición y circulación en el hombre, que tengan como eje articulador los mapas conceptuales orientados al aprendizaje significativo.

2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿ Qué es una estrategia de aprendizaje ?

¿ Cuáles estrategias de aprendizaje utilizan las estudiantes del grado 7° del Colegio Santa Teresa en el área de ciencias naturales para aprender significativamente?

¿ Cómo implementar el uso de una estrategia de aprendizaje como el mapa conceptual?

¿ Facilita el acercamiento al aprendizaje significativo la elaboración de mapas conceptuales?

2.4 TAREAS DE INVESTIGACIÓN

Fundamentación teórica.

Diseño de unidades didácticas.

Organización de material.

Evaluación continua de la utilización de los mapas conceptuales como una estrategia para el aprendizaje significativo.

3.DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio es de carácter descriptivo y analítico, plantea tanto la situación de las estudiantes del grupo en cuestión como sus principales estrategias de aprendizaje y propone una alternativa de solución a través de una estrategia de aprendizaje mas eficaz, el mapa conceptual; teniendo como referencia los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes en el contexto familiar, social y cultural.

3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Se tomó como población objeto de estudio los grupos séptimo del Colegio Santa Teresa cuyo número de estudiantes es 113, de las cuales 78 estudiantes hicieron parte de la muestra, con éstas estudiantes se desarrollaron los diagnósticos, y las unidades didácticas en cuya fase de estructuración del conocimiento proponen la realización de mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje.

3.2 MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

En el segundo semestre del año, y específicamente en el cuarto período; para intentar darle solución al problema planteado anteriormente, se diseñaron y desarrollaron unidades didácticas que tienen como eje articulador la utilización de los mapas conceptuales por parte de las estudiantes, par obtener un aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales. Estas unidades didácticas resaltan ante todo la importancia y el papel del estudiante en su proceso de aprendizaje ya que se toma este como una persona activa y responsable de la construcción de su conocimiento.

Esta propuesta esta basada en un modelo donde se tiene en cuenta el ¿Qué enseñar?, ¿Cómo enseñar?, ¿Cuándo enseñar? y ¿Cómo evaluar?

Para responder a las preguntas

¿Qué enseñar?: Se ha hecho una selección de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal con el fin de que las estudiantes no solo aprendan un conocimiento sino que también se eduquen en actitudes y procedimientos científicos.

¿Cómo enseñar los contenidos? Estos se presentan de una forma significativa para las estudiantes, apoyados en videos, laboratorios, talleres, juegos entre otros, siempre basados en los conocimientos previos de las estudiantes.

¿Cuándo enseñar? Siempre se hacen después de haber indagado por los conocimientos previos de las estudiantes, comunicado los objetivos que se esperan alcanzar con el desarrollo de la unidad,.

¿Cómo evaluar? La evaluación de estas unidades está presente en todo su desarrollo: es inicial porque se utiliza para diagnosticar los conocimientos previos, es continua porque después de cada actividad esta presente ya sea en forma de socialización, exposición, mapa conceptual o cualquier estrategia que se utilice y es sumativa porque al final nos informa si una estudiante alcanzó los logros propuestos.

Para poder integrar todo lo anterior en una secuencia de enseñanza y aprendizaje, las unidades didácticas se han organizado en cuatro fases que son:

FASE DE EXPLORACIÓN

FASE DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

FASE DE ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO

FASE DE APLICACIÓN

En la fase de exploración se realizan actividades que “sitúan al estudiante en la temática objeto de estudio, ayudan a la explicitación de sus ideas o conocimientos previos, le permiten conocer al profesor cuáles son los razonamientos que hacen los estudiantes, sus dificultades o posibles obstáculos cognitivos, sus actitudes hacia los nuevos temas objeto de estudio”²⁴

Estas actividades pueden ser prácticas, análisis de trabajo, preguntas abiertas o semiabiertas, o inclusive se pueden llegar a utilizar instrumentos que se han diseñado para este tipo de actividades como es el KPSI (Knowledge and prior study inventory) que ha “sido diseñado por Tamir y Lunetta (1978) de él se obtiene información sobre el grado de conocimientos que las estudiantes piensan que tienen en relación a los contenidos que el enseñante le propone”²⁵

En la fase de introducción de conceptos las actividades buscan mostrarles a las estudiantes otros puntos de vista – el científico – con respecto al tema que se está estudiando, en consecuencia “ las actividades que se consideran adecuadas para esta fase del aprendizaje son aquellas que favorecen la confrontación entre diversos modos de mirar los fenómenos y de pensar sobre ellos”²⁶

En la fase de la estructuración del conocimiento “se promoverá el uso de lenguajes verbales que favorezcan las *síntesis de las propias ideas*, la elaboración por parte de los propios estudiantes de mapas conceptuales favorece esta estructuración”²⁷

Por esto se eligieron los mapas conceptuales como una estrategia de aprendizaje porque permiten “relacionar los conceptos claves, asimilar los nuevos contenidos

²⁴ JORBA, J y SANMARTÍ, N, Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Barcelona: Ministerio de educación y cultura, 1994. p. 35.

²⁵ Ibid., p. 125.

²⁶ Ibid., p. 37

²⁷ Ibid., p. 38

²⁷ (Ontoria, A. 1997)

por parte de las estudiantes, sintetizar los contenidos que facilitaran una mejor integración de los nuevos conocimientos con los anteriores”²⁸

Esta forma de trabajar los mapas conceptuales permite que las estudiantes además de tener un aprendizaje significativo del tema en estudio, desarrollen también una “actitud de respeto hacia opiniones ajenas, de tolerancia, de conciencia de logros compartidos y de convivencia en general”²⁹

De acuerdo con Jorba, J & San Martí, N; para conseguir que el aprendizaje sea significativo, se deben ofrecer oportunidades para que las estudiantes apliquen sus concepciones a situaciones o contextos distintos, por lo tanto las actividades en la fase de aplicación se orientan a ampliar el campo donde las estudiantes sitúan el tema objeto de estudio.

Exploración, introducción, estructuración y aplicación del conocimiento son etapas en las que se divide el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.

²⁸ Ibid. p.

UNIDADES DIDÁCTICAS

3.2.1 UNIDAD DIDÁCTICA N° 1

ELABOREMOS MAPAS CONCEPTUALES



OBJETIVO

Reflexionar acerca de los procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales con los cuales el estudiante cuenta para controlar sus procesos de aprendizaje.

SESION N° 1

OBJETIVOS

Analizar el significado de estrategia de aprendizaje y reconocer los tipos de estrategias más utilizadas por las estudiantes.

Comparar diferentes tipos de estrategias de aprendizaje y concluir sobre el aporte de cada una para una mejor apropiación del conocimiento.

ACTIVIDAD

1º Se explica el significado de estrategia de aprendizaje y a la vez se plantea una serie de preguntas al grupo en forma oral con miras a analizar las estrategias más aceptadas. Se hace una reflexión al respecto, retomando los resultados del diagnóstico número dos.

2º Se propone un tema fácil y común para desarrollarlo por equipos a través de diferentes estrategias de aprendizaje como: resumen, cuadro sinóptico, cuadros comparativos, gráficos, modelos, maquetas, el mapa conceptual. Cada equipo presenta con su estrategia en particular, con el tema único para todos por ejemplo: usos del agua

Comparación de las estrategias utilizadas, análisis de sus beneficios, diferencias y semejanzas entre las del profesor y las de las estudiantes.

NOTA: la presentación de cada estrategia debe ser guiada por el profesor.

SESION N° 2

OBJETIVO

Hacer uso de una estrategia en particular como el mapa conceptual. Aprender a elaborarlo correctamente y valorarlo como una estrategia que ayuda a aprender el aprendizaje.

ACTIVIDAD N° 1

Se explica de una forma concreta y practica la elaboración de un mapa conceptual en el aula, así:

1. El profesor explica brevemente y con ejemplos lo que significa el mapa conceptual.
2. Se propone a los estudiantes que cierren los ojos. Se pronuncia en voz alta palabras que sean **OBJETOS** como perro, mesa, flor, y preguntarles si al decirlos ven alguna imagen mental.
3. Repetir lo mismo pero en lugar de objetos **ACCIONES** como por ejemplo, llorar, saltar, leer, y repetir lo mismo que antes.
4. Preguntarles si ven alguna imagen mental cuando se dicen palabras que ellas no conocen.
5. Presentar la palabra **CONCEPTO** y explicar que la palabra concepto la usamos para designar la imagen de un objeto o de una acción.
6. Escribir conceptos en el tablero y preguntarles si al nombrarlos aparece una imagen en la mente.
7. Escribir palabras como “el, la, que, cuando, “ y preguntarles si al pronunciar estas palabras aparecen imágenes mentales. Comentar que estas palabras no son conceptos y que las utilizamos para enlazar otras que si lo son.
8. Denominar estas palabras, **PALABRAS DE ENLACE** y proponer que digan otras. Explicar que las palabras de enlace indican la relación de un significado entre dos conceptos.
9. Utilizando el tablero construir frases cortas que tengan dos conceptos y palabras de enlace: el cielo es azul.

ACTIVIDAD N° 2

ELABORACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL

- Comenzar con una lista de unos diez conceptos que tengan alguna relación entre ellos. Es necesario ordenarlos poniendo en los primeros lugares los más generales e incluirles después los menos generales y específicos.

- Construir un mapa conceptual en el tablero y presentarlo como un nuevo juego que hemos de aprender: el juego de los mapas conceptuales.
- Proponer a las estudiantes que lean en voz alta algunas de las frases cortas que salen del mapa.
- Preguntarles si sabrían como conectar algunas de las palabras del mapa.

ELABORACIÓN INDIVIDUAL DEL MAPA CONCEPTUAL

Cada estudiante al elegir un tema para la realización de su mapa debe preguntarse:

- a) ¿Qué sé sobre el tema?
- b) ¿Qué hago para encontrar más información?
- c) ¿De cuánto tiempo dispongo?
- d) ¿Qué sé respecto a los mapas conceptuales?

Durante la realización del mapa conceptual:

- a) ¿Qué concepto escogeré como principal?
- b) ¿Qué palabras de enlace serán las más adecuadas en cada relación?
- c) ¿Qué relaciones cruzadas puedo establecer entre los conceptos?

Al finalizar el mapa conceptual:

- a) ¿He representado las ideas de la manera que quería?
- b) ¿Qué modificaciones haría si tuviera que volver a empezar?
- c) ¿Para qué situaciones puede ser útil construir un mapa conceptual?

3.2.2 UNIDAD DIDÁCTICA N° 2

¿DE QUÉ ESTAN HECHOS LOS ALIMENTOS?



OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Adquirir conciencia de que la salud y el buen funcionamiento del organismo dependen, en gran parte, de los hábitos alimenticios y de la calidad de los alimentos que se consuman.

Identificar los tipos de nutrientes que los alimentos pueden aportar a nuestra dieta alimenticia.

Realizar un mapa conceptual donde se observe la relación jerárquica de los conceptos trabajados a lo largo de la unidad, para lograr un aprendizaje significativo del tema estudiado.

SESION N° 1**FASE DE EXPLORACIÓN****OBJETIVO**

Indagar las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la nutrición y los tipos de alimentos.

ACTIVIDAD

1º A cada estudiante se le entrega un cuadro (KPSI) donde se le pide que marque con una X Su conocimiento respecto al concepto:

CONCEPTO	NO LO CONOZCO	LO CONOZCO	LO CONOZCO BIEN	LO PUEDO EXPLICAR
NUTRICIÓN				
INGESTIÓN				
DIGESTIÓN				
ABSORCIÓN				
ALIMENTOS				
NUTRIENTES				
CARBOHIDRATOS				
LÍPIDOS				
PROTEINAS				
VITAMINAS				
MINERALES				

Después de que cada estudiante ha respondido su cuadro, se procede a dar explicación de los conceptos al grupo, por parte de aquellas estudiantes que consideraron que lo podían explicar, el profesor debe dirigir la participación y corregir cuidadosamente en caso de expresar errores. Además al analizar las respuestas de cada estudiante se puede hacer una idea de la situación de la estudiante en particular.

2º Cada estudiante responde las siguientes preguntas, las cuales se discutirán al finalizar el cuestionario. (cuestionario tomado de:)³⁰

1. ¿Cuáles crees que son las razones por las que las personas comemos?
2. Haz una valoración de lo que comes habitualmente. ¿Qué cosas te parecen bien? ¿Por qué? ¿Qué cosas te parecen mal? ¿Por qué?
3. Si fueras un experto en alimentación, ¿Qué te recomendarías comer a tí mismo? Indica por qué eliges esos alimentos.
4. ¿Qué consecuencias puede tener una mala alimentación? Explícalas.
5. Algunos alimentos se dice que son muy completos, por ejemplo, la leche. ¿Por qué?
6. Los alimentos aportan al cuerpo todas las sustancias básicas que el organismo necesita. Nombra las que conoces.

Puesta en común de las respuestas anteriores

TAREA

Leer y consultar sobre la diferencia entre alimentos y nutrientes y los tipos de alimentos con sus respectivos nutrientes (constructores, reguladores y energéticos).

³⁰ MEMBIELA, Pedro y CID María del Carmen. Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. En :Enseñanza de las Ciencias. Vol. 16 No 3. 1998; p. 500.

EVALUACIÓN

Según la puesta en común sobre las respuestas al cuestionario y el KPSI.

SESION N° 2

FASE DE INTRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

OBJETIVO

Analizar la clasificación de los alimentos de acuerdo con sus componentes nutricionales utilizando varias muestras alimenticias.

ACTIVIDADES

1º Presentación al grupo de la tarea, confrontación de respuestas, preguntas, aclaraciones.

2º Se reúnen grupos de 3 estudiantes, y a cada uno se les proporcionan muestras de varios alimentos los cuales clasificarán como constructores, reguladores y energéticos a la vez que mencionarán los nutrientes que cada uno de ellos aportan. A medida que los grupos van avanzando se irá haciendo su respectiva explicación por parte del profesor. Los alimentos que se llevan a clase son los siguientes: confites, yuca, leche, carne, yogurt, chocolatina, pera, entre otros.

TAREA

Buscar en los empaques, latas, cajas, bolsas que contengan alimentos, información sobre los nutrientes que contienen, y sus respectivos porcentajes.

Elaborar conclusiones al respecto y presentarlas al grupo.

EVALUACIÓN

Según la calidad de las clasificaciones hechas a los alimentos y las conclusiones y presentación de las mismas del trabajo con empaques de alimentos.

SESION N° 3

FASE DE ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

OBJETIVO

Estructurar el conocimiento adquirido en un mapa conceptual con el fin de que las estudiantes logren relacionar y enlazar ese nuevo conocimiento con el ya existente, al a vez este mapa les servirá par organizar las ideas y facilitar el estudio de los conceptos.

ACTIVIDAD

Se distribuyen entre las estudiantes conceptos relacionados al tema que están escritos en fichas de cartulina, cada estudiante que tiene un concepto debe pegarlo en el tablero en una secuencia específica, que entre ellas mismas organizan, primero los mas generales, luego los más específicos, al pegar cada concepto, se deben escribir las palabras enlazantes que lo unen a otros conceptos.

TAREA

Seleccionar al menos 10 conceptos que sean muy familiares sobre el tema y relacionarlos en forma de mapa conceptual, a partir de las indicaciones de la unidad uno.

EVALUACIÓN

A partir de los conceptos y las palabras enlazantes, las relaciones entre conceptos, la jerarquización, la organización utilizados en la elaboración del mapa conceptual grupal e individual.

SESIÓN Nº 4.

FASE DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

OBJETIVO

Reflexionar sobre los conocimientos adquiridos hasta el momento y buscar la aplicación de los mismos en casos de la cotidianidad

ACTIVIDADES

1º Las estudiantes se reunirán en grupos como los de la sesión N° 2 para realizar un taller, a partir de lo trabajado en clase, los libros de texto, o documentos que el profesor facilite:

- 1. Al igual que el aire, el agua, y los suelos, los alimentos también son decisivos para la salud. Justificar esta afirmación.
- 2. En cuanto a la higiene ¿ qué requisitos deben cumplir los alimentos?

- 3. Explica las diferencias entre los alimentos constructores, reguladores y energéticos y menciona ejemplos de estos alimentos que sean comunes en tu dieta.
- 5. Diferente a la clasificación hecha a los alimentos según su función. ¿Qué otras clasificaciones pueden tener?
- 6. ¿Las vitaminas y los minerales en que alimentos los podemos encontrar?, ¿Para qué los consumimos?
- 7. Describe la manera como se deben conservar los alimentos en nuestros hogares.

2º Diseñar una receta, teniendo en cuenta sus respectivos ingredientes, su preparación, y los nutrientes que aportaría según los alimentos empleados.

EVALUACIÓN

Según las respuestas del taller y la organización de la receta con sus respectivos alimentos clasificados y señalando sus nutrientes.

3.2.3 UNIDAD DIDACTICA N º3

¿ CÓMO TRANSFORMAMOS LOS ALIMENTOS QUE INGERIMOS?



OBJETIVOS

Lograr un mayor acercamiento al trabajo con mapas conceptuales, como estrategia de aprendizaje para el aprendizaje significativo.

Diferenciar cada uno de los órganos y procesos digestivos que hay en los organismos heterótrofos.

Reconocer la importancia de una alimentación balanceada para el cuidado de la salud.

SECCIÓN Nº 1

FASE DE EXPLORACIÓN

OBJETIVO

Identificar ideas alternativas que las estudiantes tienen a cerca de cómo está organizado el sistema digestivo humano.

ACTIVIDADES

1º A cada estudiante se le entrega una hoja que contiene los diferentes órganos y partes del sistema digestivo en desorden. Y un listado de conceptos que corresponden a los nombres de las estructuras dibujadas. La idea es recortar los dientes, el hígado, el esófago y todas las partes, que al unirlos a modo de rompecabezas formarían un esquema o modelo del sistema digestivo humano y escribirles el nombre a partir del listado dado. (Ver Anexo N° 3.)

2º Comparar con la ayuda de un dibujo sobre el sistema digestivo tomado de un libro, el rompecabezas que cada uno hizo. Escribir los aciertos y las diferencias y concluir al respecto.

EVALUACIÓN

1. La distribución de las estructuras que conforman el sistema digestivo, de una forma lógica y coherente, la asignación de nombres a las estructuras.
2. Las conclusiones generadas a partir del rompecabezas formado y el dibujo o modelo del texto.

TAREA

Consultar sobre la función de las estructuras y/o órganos del sistema digestivo humano que más le llame la atención.

SESIÓN Nº. 2

FASE DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

OBJETIVOS

Facilitar la construcción compartida de conocimientos en torno a la organización y funcionamiento del sistema digestivo.

ACTIVIDADES

Presentación de un vídeo llamado: “ El atlas del cuerpo humano: el procesador de alimentos ”, de discovery channel; donde a través de una cámara que se introduce en el cuerpo de una persona se describe todos los órganos del sistema digestivo y el aporte de cada uno en los procesos de ingestión, digestión, y absorción. Cada estudiante formula preguntas al respecto, orales y escritas a la vez que se escriben los principales conceptos que mencionaba el vídeo.

Explicación de los contenidos, presentación de las preguntas formuladas durante el vídeo y respuestas a las mismas.

EVALUACIÓN

De acuerdo a las preguntas formuladas, a las respuestas dadas, los conceptos claves seleccionados y a la participación.

TAREA

Esbozar el proceso químico de un alimento (escogido por cada estudiante), a medida que pasa a través del tubo digestivo.

SESIÓN No. 3

FASE DE ESTRUCTURACIÓN

OBJETIVOS

Construir un mapa conceptual que represente los conocimientos de un equipo de estudiantes sobre el sistema digestivo.

Representar el sistema digestivo de una estudiante.

ACTIVIDADES

* A equipos de cuatro estudiantes se les entrega un paquete de fichas en cartulina con conceptos sobre el sistema digestivo como:

BOCA **DIENTES** **ESÓFAGO** **ESTÓMAGO** **HÍGADO** ETC.

La idea es representar las relaciones y jerarquías entre los conceptos al hacer un mapa conceptual en el suelo o en el tablero. Con la tiza se escriben las palabras enlazantes.

Se hace por parte del mismo equipo, el croquis de una de las compañeras en el suelo, se dibuja con tiza su sistema digestivo y con el paquete de fichas anteriores, se nombran los órganos y estructuras dibujadas.

EVALUACIÓN

A partir del mapa conceptual: según el número, y el tipo de relaciones conceptuales, la jerarquización hecha y el número de conceptos implicados.

También según la representación del sistema digestivo en el croquis con sus respectivos nombres.

TAREA

Elaborar un mapa conceptual individual, a partir del ejemplo del grupo y las correcciones y sugerencias hechas.

SESIÓN Nº 4

FASE DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

OBJETIVOS

Reflexionar a cerca del cuidado del sistema digestivo y las enfermedades que lo pueden afectar.

ACTIVIDADES

A cada equipo de tres estudiantes se le distribuye una lectura diferente (preparadas por el profesor, tomadas de libros de texto o de otra bibliografía) sobre:

*Cuidados del sistema digestivo.

*Enfermedades del sistema digestivo.

Cada equipo estudia el tema asignado, se seleccionan las palabras desconocidas y conceptos claves, se prepara una presentación del tema para el grupo, utilizando entre las diferentes estrategias de aprendizaje, preferencialmente el dibujo y el mapa conceptual.

Intervención de las compañeras de clase. Después de cada intervención, el profesor debe complementar, ampliar y guiar una serie de preguntas encaminadas

a reflexionar sobre los cuidados y hábitos que se deben tener en cuenta para mantener sano y libre de enfermedades el sistema digestivo.

EVALUACIÓN

A partir de las presentaciones hechas y la participación activa con preguntas y respuestas que surjan.

3.2.4 UNIDAD DIDÁCTICA Nº. 4

¿PARA QUÉ CIRCULA LA SANGRE?



OBJETIVOS

Acercar a las estudiantes al conocimiento a la morfología y fisiología del sistema circulatorio humano.

Reflexionar sobre la relación del sistema circulatorio con los demás sistemas del cuerpo humano.

Reconocer y practicar algunas normas para el buen funcionamiento del sistema circulatorio.

Retomar la estrategia del mapa conceptual y aplicarla a la estructuración del conocimiento sobre la unidad.

Valorar la importancia práctica de normas higiénicas y de prevención para el buen funcionamiento del organismo.

SESIÓN Nº 1

FASE DE EXPLORACIÓN

OBJETIVO

Indagar las ideas previas de las estudiantes sobre el tema de circulación.

ACTIVIDAD

Buscar en la siguiente sopa de letras palabras referentes al sistema circulatorio, utilizarlas para elaborar con ellas un cuento y completar las siguientes oraciones:

S	A	N	G	R	E	A	B	S	S	G	A	W	Q	E	R	T	T	A	D
A	I	V	E	N	T	R	I	C	U	L	O	S	E	H	J	Ñ	LL	LÑ	D
Z	X	S	C	V	C	O	R	A	Z	O	N	B	N	M	L	O	I	U	O
A	S	D	T	G	H	J	K	Ñ	Ñ	B	A	S	D	F	R	B	N	N	P
D	O	O	E	O	A	L	C	V	I	U	U	E	N	T	Z	A	R	C	D
L	A	O	P	S	L	A	M	S	A	L	P	M	N	S	D	I	U	A	P
LL	U	S	T	I	U	E	C	N	O	O	P	E	J	Ñ	P	E	X	R	D
A	R	S	H	U	K	A	I	E	O	S	V	P	S	K	D	G	H	D	Ñ
A	I	A	B	N	Ñ	AL	I	Y	H	B	A	O	O	W	N	V	I	XI	B
U	C	P	S	A	T	E	U	Q	A	L	P	N	M	B	V	A	C	O	Z
E	U	E	R	T	Y	U	I	O	L	A	A	S	M	J	S	R	N	V	C
D	L	F	G	H	J	K	L	V	E	N	A	S	O	T	R	T	W	A	W
I	A	S	E	R	A	L	I	P	A	C	I	O	O	Y	L	E	S	S	F
Q	S	W	E	R	T	Y	U	I	O	O	I	L	G	H	C	R	S	C	A
A	S	D	D	F	G	H	J	K	L	S	E	Q	W	W	P	I	R	U	Y
S	Q	P	A	O	R	T	A	H	P	O	O	I	Y	O	P	A	D	L	F
ZX	C	A	Y	U	I	T	P	O	E	W	Q	E	P	R	T	Y	A	A	Q
Y	P	M	L	U	P	I	I	O	P	Q	W	E	Y	U	I	O	P	R	R
G	L	O	B	U	L	O	S	R	O	J	O	S	A	S	D	D	Ñ	L	K
A	S	D	F	S	O	E	N	I	U	G	N	A	S	S	O	P	U	R	G

a.* La _____, la forman las plaquetas, los _____ los _____, y el plasma o parte líquida; donde van disueltas muchas sustancias químicas

b.* El sistema circulatorio humano comprende dos sistemas de transporte: _____ y _____

c.* La circulación de la sangre se mantiene gracias a las contracciones del _____, cuyos movimientos son _____ y _____

d.* _____, _____ y capilares hacen parte de los vasos sanguíneos.

Presentar al grupo algunos de los cuentos elaborados y las respuestas anteriores, rescatar las expresiones que den cuenta de buenas explicaciones del tema.

EVALUACIÓN

Según la creatividad y explicación de conceptos que aparezcan en el cuento y la ubicación de los conceptos en el taller.

SESION Nº. 2

FASE DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

OBJETIVOS.

Elaborar un dibujo del cuerpo humano donde se representan las principales venas y arterias, en un croquis; a partir de la interpretación de un texto.

Realizar un laboratorio de hemoclasificación.

Resolver una situación problémica sobre el sistema circulatorio, sus funciones y relación con otros sistemas.

ACTIVIDADES

1º A cada niña se le entrega un dibujo del croquis del cuerpo humano y un texto que describe las principales venas y arterias del mismo, a partir de la información allí encontrada, cada estudiante deberá dibujar las venas y arterias, teniendo en cuenta la respectiva localización. (Ver anexo N° 4).

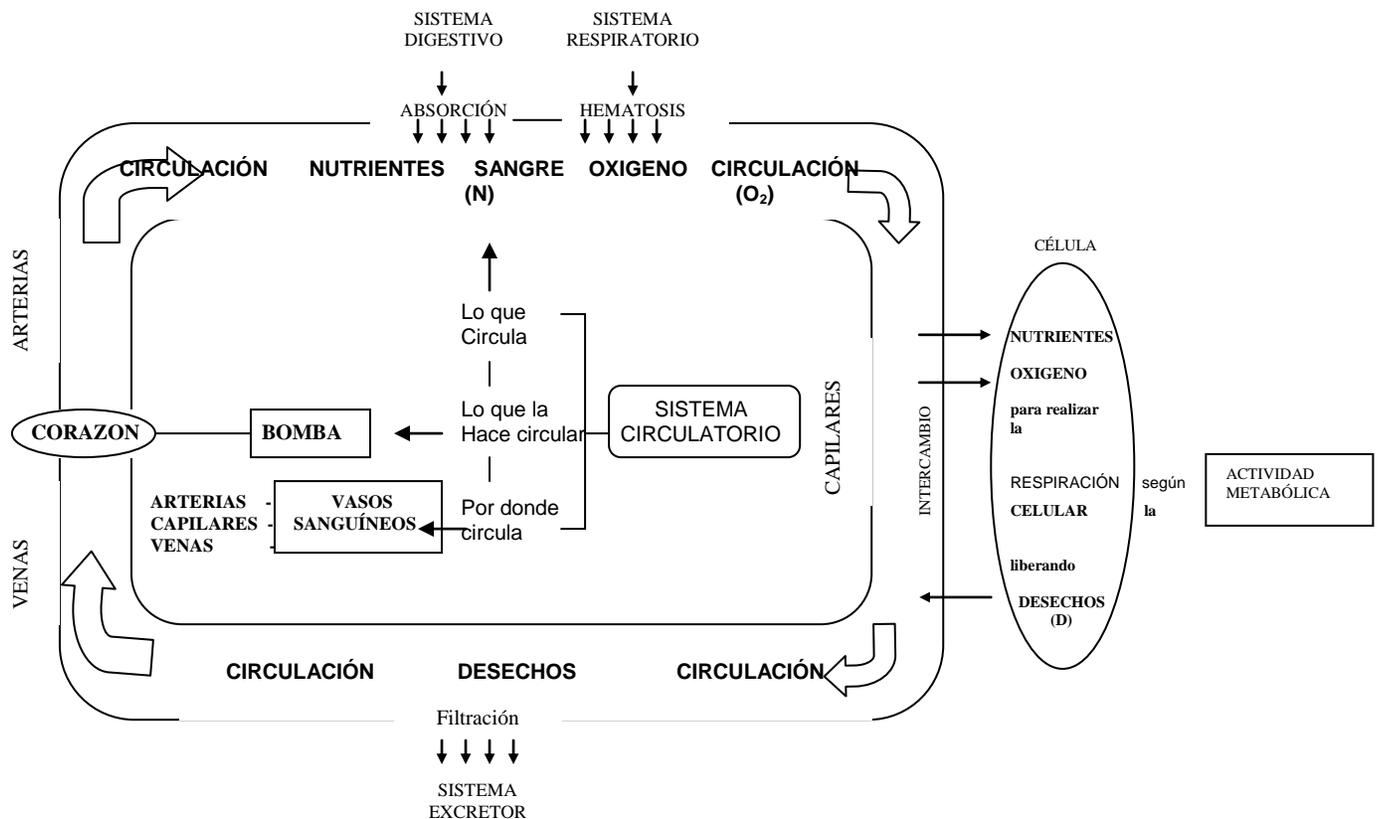
2º Realización de un laboratorio de hemoclasificación (Ver anexo N° 5) donde a partir de los sueros: ANTI-A, ANTI-B y ANTI-D y las respectivas muestras de sangre de las estudiantes, se estudian y analizan los diferentes grupos sanguíneos. Con la ayuda de la explicación del profesor y a partir de los resultados se concluye el tipo de sangre de la muestra, además se completa el siguiente cuadro:

SANGRE	TIPO DE ANTICUEPO	TIPO DE ANTÍGENO	PRESENCIA DE PROTEINA DEL R.H.	RECIBE SANGRE DE...	PUEDE DAR SANGRE A
A+					
A-					
B+					
B-					
AB+					
AB-					
O+					
O-					

3º SITUACIÓN PROBLEMA

A partir de la interpretación del siguiente gráfico desarrollar las preguntas que se plantean a continuación.

El siguiente esquema gráfico ilustra la interacción entre los diferentes procesos que se llevan a cabo en un organismo vivo de tipo animal.



ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN

Analizando la situación planteada en el gráfico reflexiona:

1. ¿ Qué procesos están esquematizados en el gráfico?
2. ¿Cuál es el proceso integrador y cuáles órganos lo conforman?
3. ¿Cuál es el fin último de los procesos nutricionales?

4. ¿Qué conceptos debo tener claros para poder comprender la situación planteada?

INTREPRETACIÓN DE SITUACIONES

* Establece las semejanzas y las diferencias, que existen entre los diferentes tipos de vasos sanguíneos, teniendo en cuenta los siguientes criterios.

*1 Estructura de su pared

*2 Contenido de sustancias en la sangre que transportan.

*3 Función

*4 Sentido del flujo sanguíneo en relación con el corazón y los tejidos

ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES

* En condiciones normales siempre existen diferencias entre los contenidos (nutrientes, oxígeno, CO₂, PH), de la sangre arterial y la venosa. Justifique las razones por las cuales se presentan estas diferencias, especificando los factores que determinan la magnitud de dichas diferencias.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.

* Si un organismo presenta una obstrucción (coágulo) a nivel de los vasos arteriales, que consecuencias traería este fenómeno sobre:

- Las células
- La composición de la sangre - capilar -
- La composición de la sangre - venosa -

EVALUACIÓN

La evaluación en esta fase tiene en cuenta la calidad del dibujo que representa algunos vasos sanguíneos humanos y su respectiva distribución según la interpretación de la lectura.

El análisis hecho en el laboratorio de clasificación sanguínea.

Las respuestas a la solución problémica.

Además de la actitud de cada estudiante ante el trabajo y su autoevaluación.

SESIÓN Nº 3.

FASE DE ESTRUCTURACIÓN

OBJETIVO

Elaborar en forma individual y por equipos mapas conceptuales sobre la función de circulación en el hombre teniendo en cuenta los principales conceptos trabajados hasta el momento.

ACTIVIDAD

A grupos de cuatro estudiantes se les entregan fichas en cartulina donde deben ir conceptos como: vasos sanguíneos, arterias, venas, capilares, aorta, coronarias, corazón, oxígeno, etc.; los cuales después de distribuirlos en una forma jerárquica en el suelo los relacionarán con palabras enlazantes y presentarán su respectivo mapa al grupo. (Ver anexo Nº 7)

EVALUACIÓN

Según los conceptos y palabras enlazantes utilizados en el mapa, las relaciones hechas, la jerarquización, selección e impacto visual del mapa.

SESIÓN N.º 4

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

OBJETIVO

Aplicar los conocimientos estructurados hasta el momento al diseño de una cartilla o folleto donde se resuman las enfermedades y cuidados del sistema circulatorio.

ACTIVIDAD

Según la creatividad de diferentes grupos de estudiantes se plantearán en una cartilla o folleto ideas recomendaciones, sugerencias, para el cuidado del sistema circulatorio en pro de la prevención de enfermedades hacia el mismo.

EVALUACIÓN

Según la aplicación de conocimientos y consulta bibliográfica para el diseño creativo del material.

3.2.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

FECHA	ACTIVIDAD
SEPTIEMBRE 23	Desarrollo unidad didáctica "Elaboremos mapas conceptuales.
SEPTIEMBRE 24	Desarrollo unidad didáctica "Elaboremos mapas conceptuales.
SEPTIEMBRE 25	Fase de exploración unidad didáctica número dos
SEPTIEMBRE 30	Fase de exploración unidad didáctica número dos
OCTUBRE 1	Fase de introducción del conocimiento unidad didáctica número dos.
OCTUBRE 2	Fase de introducción del conocimiento unidad didáctica número dos.
OCTUBRE 7	Fase de estructuración unidad didáctica número dos
OCTUBRE 8	Fase de aplicación unidad didáctica número dos
OCTUBRE 9	Fase de aplicación unidad didáctica número dos
OCTUBRE 14,15,16 21	Actividades culturales y recreativas Colegio Santa Teresa.
OCTUBRE 22	Fase de exploración unidad didáctica tres
OCTUBRE 23	Fase de introducción unidad didáctica tres
OCTUBRE 28	Fase de introducción unidad didáctica tres
OCTUBRE 29	Fase de exploración unidad didáctica dos
OCTUBRE 30	Fase de aplicación unidad didáctica tres
NOVIEMBRE 5	Fase de aplicación unidad didáctica tres
NOVIEMBRE 6	Fase de exploración unidad didáctica cuatro
NOVIEMBRE 12	Fase de introducción unidad didáctica cuatro
NOVIEMBRE 13	Fase de introducción unidad didáctica cuatro
NOVIEMBRE 18	Fase de introducción unidad didáctica cuatro
NOVIEMBRE 19	Fase de estructuración unidad didáctica cuatro
NOVIEMBRE 20	Fase de aplicación unidad didáctica cuatro

(Ver Anexo N° 6)

4.RESULTADOS ALCANZADOS

4.1 RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

¿Qué es una estrategia de aprendizaje?

Desde el conocimiento común se entiende como los métodos o procedimientos por medio de los cuales se aprende o se estudia.

Muchos autores la definen como “Un conjunto de operaciones mentales y procedimientos de codificación, adquisición, retención y evocación (Rigney, 1978; Weinstein y Mayer, 1986); como planes generales para lograr objetivos instruccionales (Snowman, 1986); como procesos generales de control cognitivo (Poggioli, 1989); como una combinación de habilidades cognitivas que se activan frente a situaciones percibidas como demandas de aprendizaje (Schmeck, 1989); como procesos de mediación cognitiva (Monereo, 1990); o como sistemas de auto regulación cognitiva (Zimmerman, 1990)”³¹.

Nisbet y Shuckmith, 1986; Schmeck, 1988; Nisbet, 1991 (citados por C Monereo y otros pág 23-27) definen estrategia como “una guía de acciones que hay que seguir, conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje” en otras palabras “ son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.”

³¹ Revista infancia y aprendizaje Nro. 73. 1996, Pág. 66

Cuando un grupo de estudiantes tiene la posibilidad de elegir la forma de aprender o acercarse al conocimiento, siendo conscientes del proceso que utilizan, pueden motivarse más en sus labores académicas y aprender mejor.

¿Cuáles estrategias de aprendizaje utilizan las estudiantes del grado 7° del Colegio Santa Teresa en el área de Ciencias Naturales para aprender significativamente?

Como resultado del segundo diagnóstico relacionado con las estrategias de aprendizaje y el desarrollo de la primera sesión de la unidad didáctica sobre la elaboración de mapas conceptuales, que a la vez retomaba otras estrategias de aprendizaje, se pudo concluir que las principales actividades realizadas por las estudiantes ante un trabajo académico, respondían o eran el resultado de una pedagogía tradicional, de una enseñanza vertical, transmisionista, por lo que utilizaban estrategias muy adaptadas a este modelo: copias casi textuales de teoría obtenidos en libros escolares, resúmenes y las notas síntesis de las clases magistrales dictadas por el docente; el uso de estas estrategias implicaba que las estudiantes manejaran mucha información, muchos conceptos y no establecieran relaciones importantes entre lo que ellas pensaban y el nuevo conocimiento presentado.

También se vislumbraba en el grupo la utilización por parte de algunas niñas, de otras estrategias como dibujos, gráficos y esquemas que simulaban mapas conceptuales, en los cuales en lugar de conceptos utilizaban pequeños párrafos relacionados con flechas.

Se podría decir que las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes responden en gran parte al tipo de estrategias de enseñanza que el profesor utiliza.

En un colegio además de enseñar contenidos, es importante enseñar y ejemplificar estrategias que les ayuden a los estudiantes a aprender ciencia y a entender un poco el cómo se aprende; como dice "(Pozo, 1990, P. 201) los profesores han ido descubriendo que su labor debe ir dirigida no sólo a proporcionar conocimientos y ha 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)"³²

¿Cómo implementar el uso de una estrategia de aprendizaje como el mapa conceptual?

La implementación de una nueva estrategia de aprendizaje requiere de un análisis del grupo, referido al uso que en el se hace de otras estrategias, el por que de la utilización de esas y no otras y sus resultados, para más adelante establecer comparaciones y valorar la nueva estrategia.

En el grado 7° del Colegio Santa Teresa se hizo uso del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje, a partir de las actividades realizadas en la unidad didáctica número uno principalmente; y como aplicación en las unidades sobre la nutrición y la circulación en el hombre. Estas actividades crearon interés y las estudiantes valoraron positivamente la nueva estrategia propuesta, y desarrollada.

¿Facilita el acercamiento al aprendizaje significativo la elaboración de mapas conceptuales?

"En el aprendizaje significativo, la nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria, a la estructura cognitiva del alumno. Hay una intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva. Se relaciona con la

³² ONTORIA, Antonio y otros. Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. 7° Madrid: Narcea. 42.P.

experiencia, hechos u objetos. Hay una implicación afectiva al establecer esta relación, al manifestar una disposición positiva ante el aprendizaje”³³

Esa intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los ya existentes en la estructura cognitiva de las estudiantes se notó muchas veces, a través de las puestas en común, las preguntas, las propuestas y la elaboración de los mapas conceptuales, pues las estudiantes sentían que se tenía en cuenta lo que ellas pensaban y acogían con mayor agrado el nuevo conocimiento, para compararlo con el suyo.

“El mapa conceptual concuerda con un modelo de educación centrado en el alumno y no en el profesor, que atiende al desarrollo de destrezas y no se conforme solo con la repetición memorística de la información por parte del alumno que pretenda el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona, no solamente las intelectuales (es decir) 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 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 acordes con el trabajo en equipo y la sociedad democrática”³⁴-

En el desarrollo de las unidades, las estudiantes tenían más compromiso con las tareas diarias de aprendizaje, sintieron responsabilidad con su propio aprendizaje, eran las protagonistas en la búsqueda del saber, cada vez que hacían una actividad que pocas veces habían hecho de esa manera (muy bien) y el profesor las felicitaba o impulsaba a mejorar más, en lugar de opacarlas y criticarlas, mejoraba su compromiso, su seguridad, su autoestima para el trabajo.

³³ Ibid., p 16.

³⁴ Ibid., p. 32-33

“Novak crea los mapas conceptuales como una formula para llevar a la práctica las ideas de Ausubel sobre aprendizaje significativo. Consiguiente su aplicación tiende a trabajar 4 aspectos básicos:

- La conexión con las ideas previas de los alumnos.
- La inclusión: se trabaja por medio de la estructuración jerárquica de los conceptos.
- La diferenciación progresiva: Teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo es un proceso continuo en el que a través de nuevas relaciones preposicionales los conceptos amplían su significado, “Los mapas conceptuales constituyen un método para mostrar tanto al profesor como al alumno, que a tenido lugar una autentica reorganización cognitiva” (Novak P. 125)
- Reconciliación integradora: El mapa conceptual sirve fundamentalmente para evaluar tanto al inicio de las actividades de enseñanza aprendizaje como a lo largo y al final del proceso.”³⁵

Los mapas conceptuales elaborados por las estudiantes, construyeron un camino hacia el aprendizaje significativo; mostraron ser una estrategia más fácil, clara y eficaz para aprender, con la cual podían relacionar lo que pesaban con lo que se presentaba en clase. Idea esencia del aprendizaje significativo. Para el docente también fue valiosa la experiencia pues se pudieron observar cambios importantes en el trabajo grupal e individual.

³⁵ Ibid., p. 40-41

CONCLUSIONES

Es necesario fomentar el aprendizaje significativo y para ello se debe mostrar a los estudiantes alternativas de estudio diferentes a la repetición mecánica que conduce al aprendizaje memorístico.

Al ser el mapa conceptual una representación de la lectura cognoscitiva de un alumno, su utilización permite medir cambios (aprendizaje), a medida que se realiza la enseñanza.

El mapa conceptual actúa como un símbolo del conocimiento que se tiene en un área determinada.

El profesor debe vigilar porque el mapa conceptual tenga significado para el alumno y no sea confuso o con muchas relaciones conceptuales poco claras.

Cuando el profesor elabora los mapas conceptuales, puede inhibir o limitar a los alumnos en la construcción de los suyos. Por lo que es necesario cuidar de las explicaciones y los ejemplos acomodados al pensamiento del profesor.

Queda mucho camino por recorrer para lograr estructurar con mayor eficacia, entre las estudiantes del Colegio San Teresa, el mapa conceptual como estrategia

de aprendizaje, se debe continuar fomentando su elaboración desde las diferentes áreas del conocimiento.

Es difícil esperar que las ideas previas erróneas de los estudiantes respecto a la nutrición y circulación humana sufran cambios importantes después del desarrollo de las unidades didácticas, sin embargo su implementación dio pie a la modificación y puesta en duda de muchas concepciones al respecto.

Cuando se exploran las ideas previas de los estudiantes se hace más motivante y fácil la introducción del conocimiento, que si se hace de una manera impuesta u obligatoria por parte del profesor.

Al indagar el docente por las ideas previas de las estudiantes, las hace partícipes de la construcción de su conocimiento, las hace conscientes del mismo y genera en ellas seguridad y confianza (pues para toda persona es relevante y valioso lo que piensa sobre algo) ante el desarrollo secuencial del proceso de aprendizaje.

No solo es importante la enseñanza de contenidos, también lo es la enseñanza de procedimientos, métodos, estrategias que le faciliten a la estudiante una mejor apropiación de lo que la escuela y la sociedad le presentan para su formación académica y humana.

El diseño y desarrollo de unidades didácticas facilita tanto la labor del docente como la del estudiante, garantizando claridad en las diferentes fases del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

6. RECOMENDACIONES

A los profesores del Colegio Santa Teresa:

Actualizar el P.E.I. del Colegio según las necesidades, aspiraciones, expectativas y sueños de la comunidad educativa, a partir de una investigación continúa, una reorganización del que hacer educativo y de espacios permanentes de participación, reflexión y construcción colectiva, reconociendo este como la carta de navegación de la Institución, que le da sentido al proceso educativo.

Fomentar el trabajo en equipo, pues solo a través de las ayudas, sugerencias, críticas constructivas y empeño que se tenga en un proyecto en común es que se logran las metas y no a partir de esfuerzos individuales.

Buscar la unificación de un modelo pedagógico común, acorde a la razón de ser de la Institución (Visión, Misión, Objetivos, Políticas, Fines, Valores, Principios) donde todos los docentes hablen el mismo lenguaje a partir de una metodología didáctica y currículo que responda a las necesidades actuales de formación escolar según el contexto educativo.

Diseñar un Plan de Área Integrado (Ciencias Naturales) que reúna las propuestas de los lineamientos curriculares y los estándares de calidad, estableciendo una

selección entre los dos y respetando el equilibrio en los contenidos ambientales, biológicos, químicos y físicos.

Desarrollar procesos evaluativos que fomenten la interpretación, el análisis, la comparación y muchas otras habilidades del pensamiento; antes que una evaluación sancionatoria y solo memorística.

Facilitar en los estudiantes la apropiación de mejores estrategias de aprendizaje y permitirles tomar conciencia de ellas y promover actividades que fortalezcan la duda, el conflicto, las ganas de conocer, el compartir con los demás y comparar lo que se piensa.

Trabajar desde las diferentes áreas el mapa conceptual como estrategia de aprendizaje, para fortalecer el trabajo iniciado en esta propuesta, el cual tuvo una limitante: el tiempo, pero con el interés de los docentes se puede fortalecer esta estrategia y muchas otras.

Indagar siempre por las ideas previas del estudiante y partir de ellas para la introducción del nuevo conocimiento, facilitando así un aprendizaje significativo.

BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL /1976/56 Citado por GUTIÉRREZ R. Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 5 no 2 (1987);.p 120.

BERNAZA, RODRÍGUEZ, Guillermo y otros. Orientar para un aprendizaje significativo. En Revista Avanzada N° 08 (2002); p 97-98.

Conferencia dictada en el III encuentro internacional sobre aprendizaje significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000 dictada a los doctorandos de la primera promoción del programa internacional de doctorado en enseñanza de las ciencias de la universidad de Burgos, España. Publicada en las actas del tercer encuentro internacional sobre aprendizaje significativo, p.p. 33/45 con el título original de aprendizaje significativo subversivo. Traducción de Ileana Greca.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA (1991) artículo 67 p. 14.

CURTIS, Helena, SUE BARNES, N. Biología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Quinta Edición 1(989). P. 771, 775, 776.

Documento adaptado y actualizado en 1997 de un trabajo con el mismo título publicado en O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Socio- pedagogía y Sociolingüística, Pontevedra/Galícia/España y Braga/Portugal, N°23 a 28: 87-95, 1988.

Documento : In Moreira, M.A, Caballero;M.C, y Rodríguez, M,L (orgs). (1997). Actas del encuentro Internacional sobre aprendizaje significativo. Burgos, España, Servicio de publicaciones de la universidad de Burgos Pp 67-83.

ERAZO, M. Caracterización de la influencia empiropositivista que guía el pensamiento del profesor de ciencias. Santa Fé de Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, (1999)

JORBA, J y SANMARTÍ, N, Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Barcelona: Ministerio de educación y cultura,(1994.) P. 35.

KUHN, T S. La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de la cultura económica. (1975).

GONZALEZ GARCÍA, FM. Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 10.,Nª 2 (1992);p.149.

Lineamientos Curriculares para el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Ministerio de Educación Nacional (1998.)

MELLADO, V y CARRACEDO, D, Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. En: Enseñanza de las Ciencias. Vol. 11 no 3 (1993); p 331-339.

(MOATES Y SCHUMACHER, 1990, RESNICK 1989. Citado por YETILÓ DE BAESSA y MIREYA DE ARROYAVE. Confiabilidad y validez del inventario de estrategias de estudio y aprendizaje. En : Revista Latinoamericana de Psicología. Vol. 28, no 2 (1996); p. 29.

MOELY et al 1986.Citado por YETILÓ DE BAESSA y MIREYA DE ARROYAVE. Confiabilidad y validez del inventario de estrategias de estudio y aprendizaje. En : Revista Latinoamericana de Psicología. Vol. 28, no 2 (1996); p. 294.

MONEREO, C y otros . estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona: p. 23, 27.

NOVAK, Joseph; GOWIN, Bob, Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca, 1988. 427 p.

NOVAK, J. D. Teoría y práctica de la educación. Madrid: Alianza editorial. (1985).

NOVAK 1985. 1988. Citado por: GONZALEZ F.M Los mapas conceptuales de J. D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. En: Enseñanza de las Ciencias.vol.10, no.2 (1992); p. 148.

ONTORIA, Antonio y otros. Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. 7º edición. Narcea. (1997).

Revista infancia y aprendizaje Nro. 73. 1996, Pág. 66

ANEXOS

ANEXO NRO. 1

DIAGNÓSTICO NUMERO UNO

NOMBRE: (opcional)-----
 GRADO----- EDAD-----
 VIVES CON TU PAPÁ: SI----- NO----- OCUPACIÓN-----
 VIVES CON TU MAMÁ: SI----- NO----- OCUPACIÓN-----
 NÚMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR----- HERMANOS -----
 BARRIO EN EL QUE VIVES-----
 EL MEDIO QUE UTILIZAS PARA DESPLAZARTE HASTA EL COLEGIO ES-----

MARCA CON UNA X LA OPCIÓN QUE ESTÉ MÁS DE ACUERDO A TU POSICIÓN

	NUNCA	ALGUNAS VECES	SIEMPRE
EN EL COLEGIO			
Te mantienes motivada por el estudio.			
Te relacionas fácilmente con profesores			
Te relacionas fácilmente con compañeras			
Tu rendimiento académico es bueno.			
Tu comportamiento y/o disciplina es bueno.			
Respetas las sugerencias y opiniones.			
Consumes alimentos antes y/o durante la jornada escolar.			
EN TU HOGAR			
Recibes maltrato verbal.			
Recibes maltrato físico.			
Te sientes amada, respetada y con apoyo.			
Se vive en armonía entre los miembros de la familia.			
Una de las formas de solucionar los problemas es dialogando.			
Comunicas tus problemas personales.			
Hay consumo de drogas por parte de los miembros.			
Hay consumo de alcohol por parte de los miembros.			
Tienes un lugar adecuado para estudiar.			
EN TU BARRIO			
Transitas con tranquilidad.			
Practicas deportes y actividades provechosas en tu tiempo libre.			
Compartes con amigos.			
Existen buenas relaciones entre vecinos.			

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO NRO. 1

EN EL COLEGIO	NUNCA	ALGUNAS VECES	SIEMPRE	NO RESPONDE
Te mantienes motivada por el estudio.	1	43	30	4
Te relacionas fácilmente con profesores	2	37	38	1
Te relacionas fácilmente con compañeras	3	35	40	0
Tu rendimiento académico es bueno.	1	46	27	4
Tu comportamiento y/o disciplina es bueno.	1	39	34	4
Respetas las sugerencias y opiniones.	0	29	48	1
Consumes alimentos antes y/o durante la jornada escolar.	13	21	42	2
EN TU HOGAR				
Recibes maltrato verbal.	60	12	1	5
Recibes maltrato físico.	63	10	1	4
Te sientes amada, respetada y con apoyo.	1	17	55	5
Se vive en armonía entre los miembros de la familia.	1	28	45	4
Una de las formas de solucionar los problemas es dialogando.	4	26	44	4
Comunicas tus problemas personales.	19	40	15	4
Hay consumo de drogas por parte de los miembros.	68	3	2	5
Hay consumo de alcohol por parte de los miembros.	38	29	6	5
Tienes un lugar adecuado para estudiar.	38	29	6	5
EN TU BARRIO				
Transitas con tranquilidad.	2	33	40	3
Practicas deportes y actividades provechosas en tu tiempo libre.	9	25	41	3
Compartes con amigos.	4	19	52	3
Existen buenas relaciones entre vecinos.	3	41	30	4

ANEXO NRO. 2
DIAGNÓSTICO NÚMERO DOS

NOMBRE: (OPCIONAL)-----

RESPONDE SI O NO A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

+++CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
*RESÚMENES		
*CUADROS SINÓPTICOS		
*NOTAS DEL CUADERNO		
*GRAFICOS, DIBUJOS...		
*TALLERES		
*CUADROS COMPARATIVOS		
*MAPAS CONCEPTUALES		
+++CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUE		
*EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS		
*LOS ENCUENTRAS ELABORADOS EN LIBROS		
* TU LO ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR		
+++APRENDES CON LOS MÉTODOS DE ESTUDIO QUE USAS		
*LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA		
*TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR		

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO N°. 2

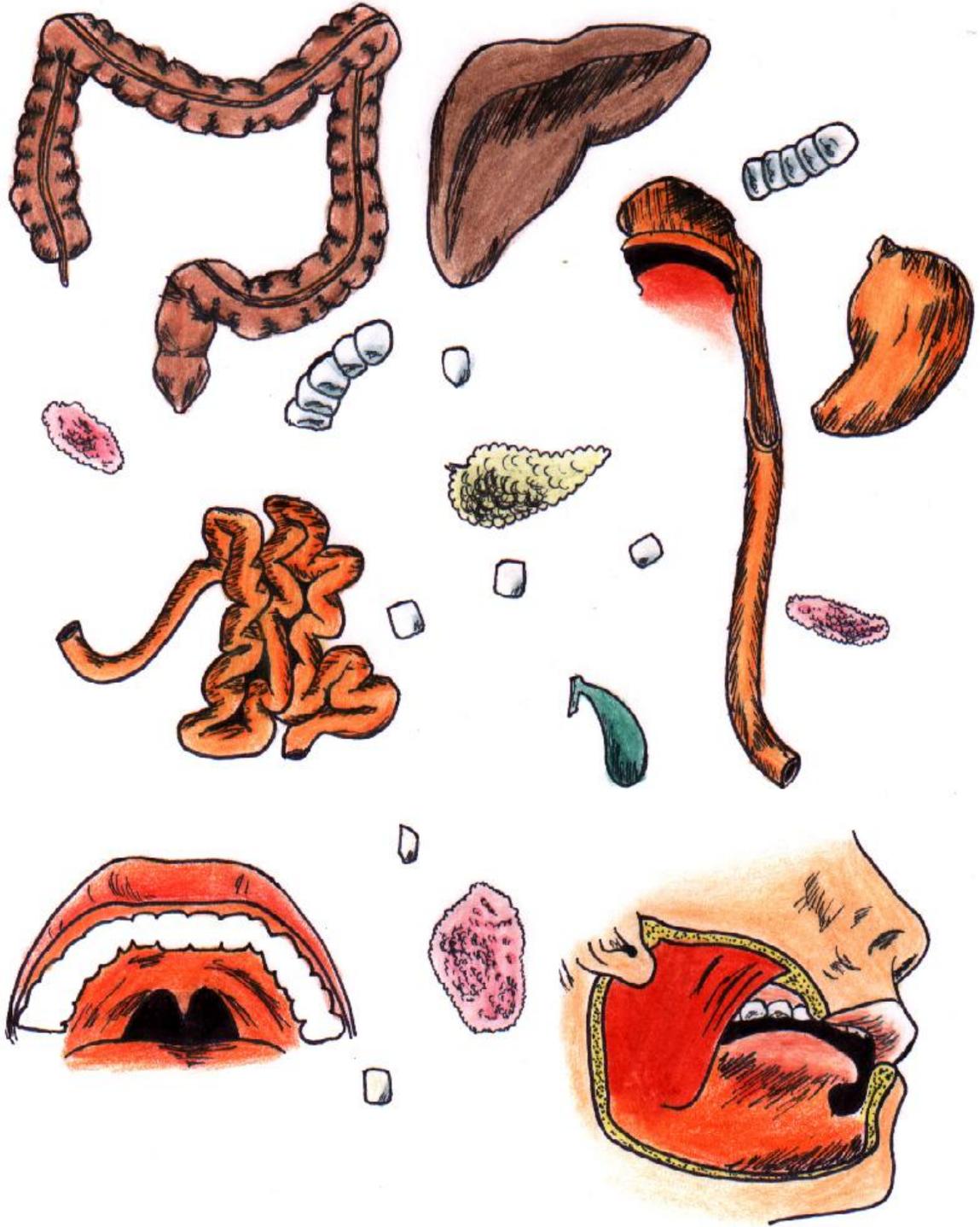
La encuesta fue contestada por 78 estudiantes.

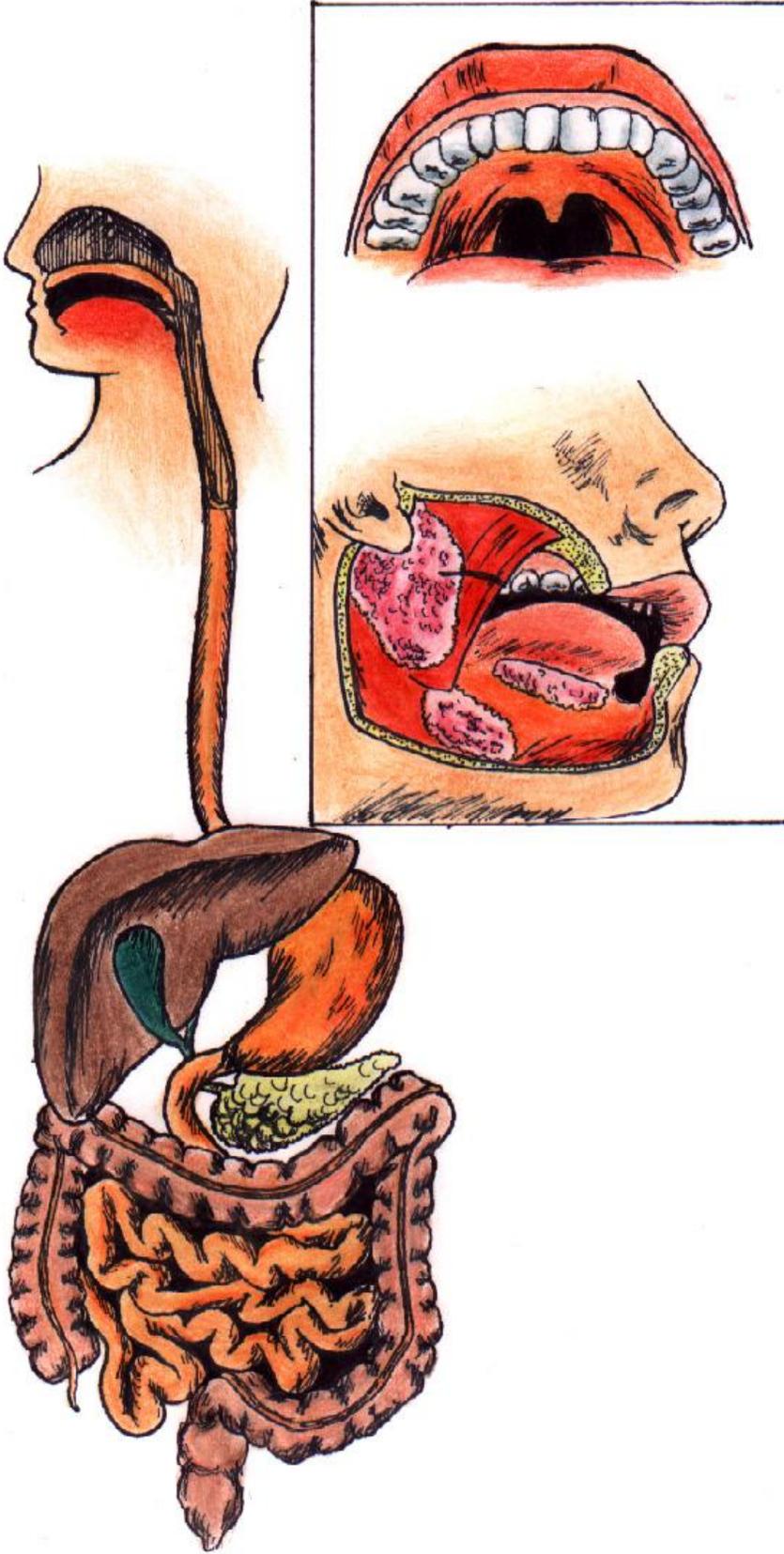
+++CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
*RESÚMENES	64	14
*CUADROS SINÓPTICOS	8	70
*NOTAS DEL CUADERNO	70	8
*GRAFICOS, DIBUJOS...	51	27
*TALLERES	56	22
*CUADROS COMPARATIVOS	15	63
*MAPAS CONCEPTUALES	12	66
+++CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUE		
*EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS	26	52
*LOS ENCUESTRAS ELABORADOS EN LIBROS	35	43
* TU LO ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR	10	68
+++APRENDES CON LOS MÉTODOS DE ESTUDIO QUE USAS	37	41
*LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA	55	23
*TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR	60	18

ANEXO No 3**ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN DE IDEAS PREVIAS SOBRE CÓMO ESTÁ ORGANIZADO EL SISTEMA DIGESTIVO HUMANO.****ACTIVIDAD:**

Recorta los órganos que se presentan a continuación y únelos a modo de rompecabezas según la forma en que consideres que está organizado tu sistema digestivo. Después de armado asígnales el nombre a partir del siguiente listado:

Hígado, páncreas, intestino grueso, intestino delgado, estómago, esófago, glándulas parótidas- submaxilares- sublinguales, faringe, vesícula biliar, incisivos, caninos, molares, recto, ano, lengua boca.





ANEXO No. 4

ACTIVIDAD

Elabora un dibujo de las principales venas y arterias en el croquis del cuerpo humano, a partir de la información del siguiente texto.

Arterias

Son vasos que salen del corazón.

Se hallan más internas que las venas.

Soportan mayor presión por recibir directamente la fuerza sistólica del corazón.

Llevar sangre oxigenada y filtrada, excepto las pulmonares.

Están formadas por tres capas:

- Capa externa: Tejido conectivo elástico.
- Capa media: Tejido muscular liso.
- Capa interna: Tejido epitelial, endotelio.

Las arterias terminan en capilares, donde se realiza principalmente el intercambio de productos con el líquido intercelular. Estos capilares suelen llamarse arteriolas, que se unen o se transforman en capilares venosos o vénulas.

Arterias principales:

Aorta: Sale del ventrículo izquierdo del corazón y de ella se derivan todas las demás, que llevan sangre a los tejidos.

Coronarias: Se derivan de la base de la aorta, llevan la sangre al miocardio y otras partes del corazón.

Carótidas: Salen del cayado de la aorta y llevan sangre a la cabeza y el cuello. Se ramifican en una carótida externa y una interna.

Subclavias: Derecha e izquierda llevan la sangre a los miembros superiores por medio de arterias menores como:

- **Las axilares**
- **Humerales**
- **Radiales**
- **Cubitales**

A nivel del tronco o tórax se derivan:

- **Bronquiales:** Arterias que alimentan e irrigan los bronquios y pulmones.
- **Esofágicas:** Irrigan el esófago.
- **Intercostales:** Llevan sangre a los músculos respiratorios, entre las costillas.

A nivel del estómago se derivan de la aorta:

- El tronco celiaco compuesto por tres arterias:
- **Hepáticas:** Van hacia el hígado.
- **Estomáquicas:** Van hacia el estómago.
- **Esplénicas:** Van hacia el bazo.
- **Renales:** Van hacia el riñón.
- **Mesentéricas:** Llevan sangre al intestino.

A nivel de la pelvis se origina:

- **Ilíaca interna:** Irriga los órganos del abdomen.
- **Ilíaca externa:** Irriga las piernas mediante las:

Femorales y poplíteas**Tibiales****Peróneas****Pedias**

Pulmonar: Sale del ventrículo derecho y lleva la sangre a los pulmones.

Venas:

Son vasos como las arterias.

Devuelven la sangre a las aurículas del corazón.

Llevan sangre con CO₂ y materiales de excreción recogidos del organismo.

Las paredes son más débiles que las de las arterias ya que no deben soportar mucha presión.

A veces, encontramos dos venas por una arteria.

A intervalos regulares se hallan válvulas que mantienen la dirección de la sangre impidiendo su regreso.

Venas principales:

- **Vena cava:** Recoge la sangre de todo el organismo.

A nivel de cava superior:

- **Yugulares:** Recogen la sangre de la cabeza, son 4.
- **Subclavias:** Recogen la sangre de los miembros anteriores por medio de:
Las axilares, humerales, radiales, cubitales.

A nivel de cava inferior:

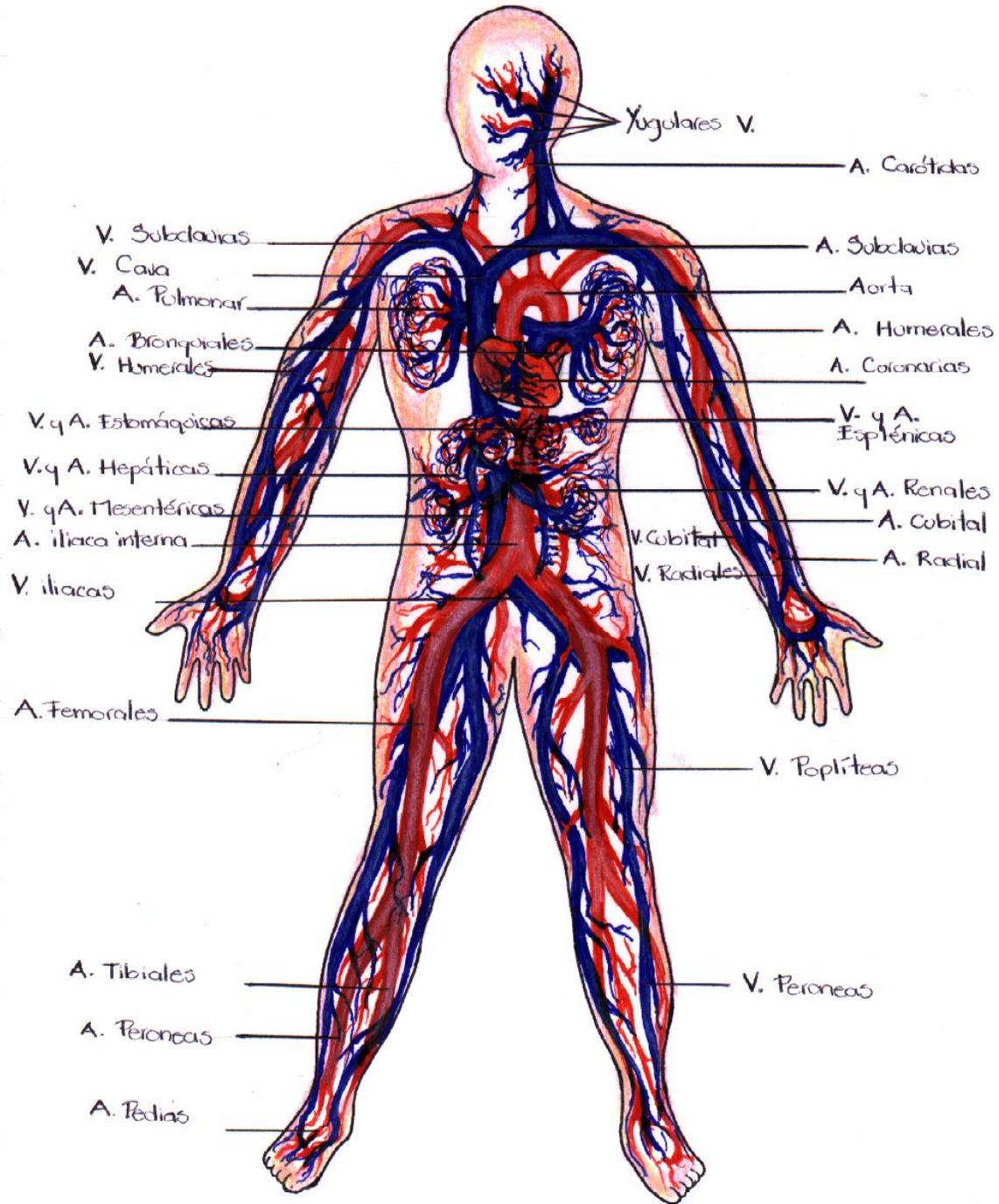
- **Renales**
- **Estomáquicas**
- **Hepáticas**
- **Mesentéricas**
- **Esplénicas**

A nivel de la pelvis:

- **Ilíacas**
- **Poplíteas**
- **Arcos venosos pedios**
- **Femorales**
- **Peróneas**

Vena porta: Es muy especial pues comienza y termina en capilares: Lleva sangre y alimentos del intestino al hígado.

Vena pulmonar: Llega a la aurícula izquierda con sangre rica en O₂, pues trae la sangre de los pulmones.

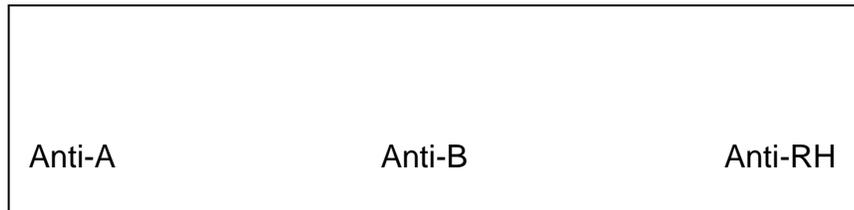


ANEXO No 5 LABORATORIO DE HEMOCLASIFICACIÓN

Con este laboratorio podremos identificar el tipo de sangre de una persona a partir de la observación de pequeños coágulos en las gotas de sangre que estamos clasificando.

PROCEDIMIENTO:

Toma un porta-objetos limpio, anota en la parte inferior izquierda: Anti-A; inferior centro Anti-B; inferior derecha: Anti-RH. Observa la ilustración:



Deposita una gota de sangre sobre cada una de las marcas, en la parte superior del porta – objetos.

Deposita una gota de aglutinina correspondiente: Anti-A, Anti-B, Anti-RH sobre las gotas de sangre.

Con un palillo, distinto para cada gota, mezcla y extiende muy bien la muestra de sangre y las aglutininas.

Al cabo de medio minuto se observará que algunas muestras quedan sin notarse cambio alguno; otras verás que la sangre se agrupa, los eritrocitos se unen y hemolizan.

La muestra que coagule corresponde al grupo sanguíneo: si coaguló o hubo hemólisis donde se escribió Anti-A, la sangre es del grupo A; si hay hemólisis en el RH indica que la sangre es RH positivo. En el caso que no haya coagulación ninguna, la sangre es 0 RH positivo, grupo que por no presentar antígenos, tampoco tiene por qué presentar anticuerpos.

ANEXO No. 6 CRONOGRAMA UNIDADES DIDÁCTICAS

CONVENCIONES

EXP: Exposición por parte del profesor	PCG: Puesta en común	VID: utilización de video
CIP: Cuestionario de ideas previas	LAB: Trabajo de laboratorio	LEC: Lectura
EMC: Elaboración de mapa conceptual	TAR: Actividad extra clase	TALL: Taller

UNIDAD DIDÁCTICA No. 1 ELABOREMOS MAPAS CONCEPTUALES

Sesión	Actividad	Tipo de actividad	Tiempo de la act. (Min)	Contenido implicado		Intención Educativa
				Conceptuales	Procedimentales	
1	1	EXP	15	Estrategias de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis - Observación - Comparación - Discusión 	Analizar el significado de estrategia de aprendizaje. Comparar diferentes tipos de estrategias de aprendizaje y concluir sobre el aporte de cada una.
	2	CIP	10			
	3	PCG	20			
2	1	EXP	30	Mapa conceptual : Conceptos (Objetos, acciones), palabras de enlace.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de mapas conceptuales. - Establecimiento de conclusiones. - Discusión grupal. - 	Elaborar mapas conceptuales y valorarlos como estrategia de aprendizaje.
	2	EMC	60			
	3	PCG	30			

UNIDAD DIDÁCTICA No. 2 ¿DE QUÉ ESTAN HECHOS LOS ALIMENTOS?

Sesión	Actividad	Tipo de actividad	Tiempo de la act. (Min)	Contenido implicado		Intención Educativa
				Conceptuales	Procedimentales	
1	1	CIP	45	ALIMENTOS: Constructores Reguladores Energéticos NUTRIENTES Lípido Proteínas Carbohidratos Vitaminas Minerales	- Explicación de fenómenos	Indagar las ideas previas de los estudiantes acerca de la nutrición y los tipos de alimentos. Establecer diferencias y semejanzas entre alimento y nutriente.
	2	PCG	45			
	3	TAR	*		- Manejo de bibliografía	
2	1	TPG	45	ALIMENTOS: Constructores Reguladores Energéticos NUTRIENTES Lípido Proteínas Carbohidratos Vitaminas Minerales	- Observación y registro de datos.	Analizar la clasificación de los alimentos de acuerdo con sus componentes nutricionales utilizando varias muestras alimenticias.
	2	TAR	*		- Análisis de datos - Comparación.	
3	1	EMC	45	ALIMENTOS: Constructores Reguladores Energéticos NUTRIENTES Lípido Proteínas Carbohidratos Vitaminas Minerales	- Construcción de mapa conceptual	Estructurar el conocimiento sobre el tema a través de un mapa conceptual.
	2	TAR EMC	*			
4	1	TPG	45	ALIMENTOS: Constructores Reguladores Energéticos NUTRIENTES Lípido Proteínas Carbohidratos Vitaminas Minerales	Explicación de fenómenos.	Reflexionar sobre los conocimientos adquiridos hasta el momento y buscar la aplicación de los mismos en casos cotidianos.
	2	TPG	45		Aplicación de conocimientos.	

UNIDAD DIDÁCTICA No. 3 ¿CÓMO TRANSFORMAMOS LOS ALIMENTOS QUE INGERIMOS?

Sesión	Actividad	Tipo de actividad	Tiempo de la act. (Min)	Contenido implicado		Intención Educativa
				Conceptuales	Procedimentales	
1	1	CIP	45	Órganos del sistema digestivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades manuales. - Establecer comparaciones. - Manejo de bibliografía. 	Identificar ideas alternativas acerca de cómo está organizado el sistema digestivo humano y los procesos que en él se desarrollan.
	2	TAR	*			
2	1	VID	45	Órganos y funciones del sistema digestivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del funcionamiento de un sistema. - Discusión grupal. - Establecimiento de conclusiones. 	Comprender la organización y funcionamiento del sistema digestivo.
	2	EXP	20			
	3	PCG	25			Esbozar el procedimiento químico de un alimento a medida que pasa a través del tubo digestivo.
	4	TAR	*			
3	1	EMC	45	Órganos y funciones del sistema digestivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de mapa conceptual. 	Construir un mapa conceptual que presente los conocimientos de un equipo de estudiante sobre el sistema digestivo.
	2	TAR	*			
4	1	LEC		Cuidados y algunas enfermedades sistema digestivo.	Utilización de diferentes estrategias de aprendizaje.	Reflexionar acerca del cuidado del sistema digestivo y las enfermedades que lo puedan afectar.
	2	PCG				

UNIDAD DIDÁCTICA No. 4 ¿PARA QUÉ CIRCULA LA SANGRE?

Sesión	Actividad	Tipo de actividad	Tiempo de la act. (Min)	Contenido implicado		Intención Educativa
				Conceptuales	Procedimentales	
1	1	CIP	45	Corazón Vasos sanguíneos Sangre	Explicación de fenómenos.	Identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el tema de circulación.
2	1	TALL	45	Corazón Vasos sanguíneos Sangre	*Interpretación de información. *Análisis de datos. *Manejo de implementos. *Observación y registro de datos. *Planteamiento de hipótesis. *Establecimiento de condiciones. *Manejo de bibliografía.	Representar en un croquis las principales venas y arterias del cuerpo humano, a partir de la interpretación de un texto.
	2	LAB	45			Realizar un laboratorio de hemoclasificación.
	3	TALL	45			Resolver una situación problemática sobre el sistema digestivo, sus funciones y su relación con otros sistemas.
3	1	EMC	45	Corazón Vasos sanguíneos Sangre	Elaboración de mapa conceptual.	Elaborar en forma individual y por equipos, mapas conceptuales sobre la función de circulación en el hombre, que reúnan los principales conceptos trabajados hasta el momento.
2	1	TALL	90	Cuidados y enfermedades que afectan el sistema circulatorio humano	Dibujar Aplicación de conocimientos. Búsqueda de soluciones.	Diseñar una cartilla o folleto sobre las enfermedades y cuidados del sistema circulatorio humano.

ANEXO No. 7 ESTUDIANTES ELABORANDO MAPAS CONCEPTUALES



