

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MAPA
CONCEPTUAL COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA PARA EL
APRENDIZAJE DEL SISTEMA DIGESTIVO EN EL INEM
“JOSÉ FELIX DE RESTREPO” Y EN EL COLEGIO
“SANTA TERESA” EN EL GRADO 7º**

**ADIS AMPARO BRACAMONTE VERGARA.
INGRY JOHANNA MUÑOZ SANTANA.
MARTHA LUCÍA SEPÚLVEDA RAMÍREZ.
JAIRO ALEXANDER URIBE HIGUITA.**

TRABAJO DE GRADO.

**Asesor
Álvaro David Zapata Correa.**

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

DEDICATORIA.

*Este trabajo lo dedico primeramente a Dios quien me dio las fuerzas
y el ánimo para culminar esta etapa de mi vida, por estar conmigo
en los momentos de soledad y cuando más lo necesitaba
A mi madre dedico este trabajo por su amor incondicional, por su ayuda
al darme la oportunidad de estudiar.*

Adis.

*A Dios, por darme la sabiduría para realizar este trabajo
A mi hijo Sebastián, por tantas horas de ausencia y sacrificio.
A mis padres, por darme la vida y ser mis primeros maestros,
y a toda mi familia por el apoyo brindado.*

Ingrgy.

*Dedico mi esfuerzo de esta investigación a mi madre, quien siempre
sembró en mi el interés por el estudio y la importancia de éste
para mi vida personal; y a Diana amiga incomparable,
quien siempre me brindó su oportuno apoyo y una voz
de aliento en los momentos más difíciles de mi carrera.*

Martha.

*Dedico este trabajo a la memoria de mi hermanito,
a quien amo y extraño tanto.*

Jairo.

AGRADECIMIENTOS.

Con todo mi corazón agradezco a Miriam Vergara quien con su amor y sacrificio me permitió culminar mis estudios, gracias mami, sin ti esto no hubiera sido posible, a Carlos Zúñiga por su colaboración y apoyo mil gracias.

Adis.

Mi más sinceros agradecimientos a Ruby Muñoz, Maria E. Fuentes y Seinel Mosquera Gamboa quienes me brindaron el apoyo económico y afectivo para alcanzar esta meta, a la Sra. Matea Muñoz por sus sabios consejos y a todas aquellas personas que de una u otra forma me han colaborado en el transcurso de mi carrera.

Ingrý.

Agradezco muy sinceramente a mi madre, a mis hermanos y hermanas, a mi amiga Diana y a todos aquellos que de una u otra manera me brindaron su apoyo y colaboración a lo largo de mi carrera.

Martha.

Agradezco a Dios por brindarme tantas oportunidades, al igual que a mis padres, mi hermano y mi hermana por su incondicionalidad y por último a mis compañeros por estar a mi lado en este pequeño recorrido de mi vida.

Jairo.

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Nuestro asesor: Álvaro David Zapata Correa, quien con su conocimiento nos guió para la elaboración de este trabajo.

Las profesoras Berta Lucila Henao Sierra y Fanny Angulo Delgado y el profesor Roberto Arcieri Narváez, quienes nos aportaron elementos conceptuales y metodológicos muy valiosos.

Los docentes de la Universidad de Antioquia, quienes contribuyeron a nuestra formación profesional.

El INEM “José Félix de Restrepo” de Medellín y el Colegio “Santa Teresa” representados por los profesores cooperadores, por facilitarnos el espacio, el tiempo y el material para realizar y desarrollar nuestro trabajo de práctica.

TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
RESUMEN. _____	10
INTRODUCCIÓN. _____	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. _____	13
1.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN. _____	13
1.2. TAREAS DE INVESTIGACIÓN. _____	14
1.3. JUSTIFICACIÓN. _____	14
2. OBJETIVOS. _____	16
2.1. GENERAL. _____	16
2.2. ESPECÍFICOS. _____	16
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. _____	17
3.1. MARCO CONTEXTUAL. _____	17
3.1.1. Fundamentos legales. _____	18
3.1.2. Fundamentos sociológicos. _____	21
3.2. MARCO TEÓRICO. _____	22
3.2.1. Aprendizaje significativo. _____	22
3.2.1.1. Requisitos para un para un aprendizaje significativo. _	22
3.2.1.2. Características del aprendizaje significativo. _____	24
3.2.1.3. Tipos de aprendizaje significativo. _____	25
3.2.1.3.1. Aprendizaje de representaciones. _____	25
3.2.1.3.2. Aprendizaje de conceptos. _____	25
3.2.1.3.3. Aprendizaje de proposiciones. _____	26
3.2.2. Estrategias de aprendizaje. _____	28
3.2.3. Mapas conceptuales. _____	30
¿Cómo se pueden empezar a elaborar mapas conceptuales? _	31

	Pág.
3.3. REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS.	32
4. DISEÑO METODOLÓGICO.	34
4.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.	34
4.2. ESTRUCTURAS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.	34
4.3. ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA –	
APRENDIZAJE.	37
4.3.1. Actividad de exploración.	37
4.3.2. Actividad de introducción de conceptos.	38
4.3.3. Actividad de estructuración.	38
4.3.4. Actividad de aplicación.	39
5. UNIDADES DIDÁCTICAS.	41
5.1. UNIDADES DIDÁCTICAS IMPLEMENTADAS EN EL	
COLEGIO INEM.	41
5.1.1. Iniciación en la elaboración de mapas conceptuales.	41
5.1.2. Sistema digestivo.	48
5.2. UNIDADES DIDÁCTICAS IMPLEMENTADAS EN EL	
COLEGIO SANTA TERESA.	56
5.2.1. Elaboremos mapas conceptuales.	56
5.2.2. ¿Cómo transformamos los alimentos que ingerimos?	61
6. RESULTADOS.	66
CONCLUSIONES.	77
RECOMENDACIONES.	79
BIBLIOGRAFÍA.	80
ANEXOS.	82

LISTA DE ANEXOS.

ANEXO A1: Encuesta inicial. Resultados y porcentajes.

ANEXO A2: Encuesta inicial. Resultados y porcentajes.

ANEXO B1: Propositiones cortas elaboradas por los estudiantes.

ANEXO B2: Propositiones cortas elaboradas por los estudiantes.

ANEXO C: Lectura sobre “Estructura celular”.

ANEXO D1: Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre la lectura “Estructuras celulares”.

ANEXO D2: Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre la lectura escogida “La energía”.

ANEXO E1: Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre el video “La célula”.

ANEXO E2: Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre tema libre “Los alimentos”.

ANEXO F: Respuestas de los estudiantes.

ANEXO G: Rompecabezas sobre el “Sistema digestivo”.

ANEXO H: Red sistémica sobre respuestas al rompecabezas del “Sistema digestivo”.

ANEXO I: Lectura sobre el “Sistema Digestivo Humano”.

ANEXO J: Respuestas elaboradas por los estudiantes sobre las características de las diferentes partes del tubo digestivo.

ANEXO K: Preguntas sobre el tubo digestivo.

ANEXO L1: Mapa conceptual sobre el sistema digestivo.

ANEXO L2: Mapa conceptual sobre el sistema digestivo.

ANEXO M: Sopa de letras solucionada.

ANEXO N: Rompecabezas solucionado.

ANEXO O: Encuesta final sobre la utilización del mapa conceptual por Parte de los estudiantes del INEM “José Felix de Restrepo” y el Colegio “Santa Teresa” para lograr un aprendizaje significativo.

RESUMEN.

Este trabajo de investigación es un análisis comparativo sobre la implementación del mapa conceptual como estrategia para alcanzar un aprendizaje significativo entre las instituciones INEM “José Felix de Restrepo” y “Santa Teresa” con estudiantes del grado 7º.

En ambas instituciones se utilizaron unidades didácticas basadas en el modelo constructivista de Jaume Jorba y Neus Sanmartí, en las cuales el proceso de enseñanza aprendizaje se divide en cuatro fases, donde el punto de partida del proceso son los conocimientos previos de los estudiantes, y se espera que a medida que el ciclo de aprendizaje avance estos conocimientos evolucionen acercándose cada vez mas a los propuestos por la comunidad científica.

Con base a la estrategia implementada en el INEM y en el Santa Teresa se evaluó la eficiencia de esta en ambas instituciones con respecto al conocimiento y al aprendizaje de las ciencias naturales, e igualmente se analizó la viabilidad que tiene el llevar nuevas estrategias al aula.

INTRODUCCIÓN.

La educación en ciencias avanza y propone cada día trabajos que contribuyen a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de éstas, lo cual implica salir del marco de enseñanza tradicional donde se hace énfasis en un aprendizaje meramente memorístico, basado en la adquisición de información textual por parte del estudiante; este tipo de enseñanza lleva implícito un aprendizaje a corto plazo, lo que a su vez conlleva que los estudiantes hagan poco uso de estrategias de aprendizaje.

Ahora bien, la poca utilización de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes del grado 7º del INEM “José Félix de Restrepo” y del Colegio “Santa Teresa”, son una barrera que está limitando la construcción de un conocimiento significativo.

Para lograr un cambio en la enseñanza de las ciencias y apuntar hacia una mejora en la calidad de la educación se viene proponiendo enseñar no sólo desde lo conceptual sino también desde lo procedimental y actitudinal. Para empalmar estas tres tendencias se implementa una propuesta bajo un marco constructivista basado en el aprendizaje significativo; el cual busca relacionar lo que ya se piensa o conoce al respecto con el “nuevo conocimiento” en cuestión y así poder establecer lazos conceptuales y mentales con ambas explicaciones.

Para alcanzar un aprendizaje significativo es necesario hacer uso de una estrategia que pueda llegar a ser potencialmente significativa y que logre a su vez centrar al estudiante en las ideas más importantes del tema, es por ello que se les presentó a los estudiantes de ambas instituciones una estrategia propuesta por

David Novak (1982), “**el mapa conceptual**”, ya que éste reúne condiciones como: establecer relaciones entre conceptos, jerarquización de ellos y además dar cuenta del conocimiento de alguien respecto a un tema y la manera como ese conocimiento interactúa con la estructura cognitiva preexistente.

Para evaluar la eficacia de la aplicación del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje, se hace un análisis comparativo sobre la implementación de éste en las Instituciones INEM “José Felix de Restrepo” y el “Santa Teresa”, con el fin de observar bajo qué criterios se alcanza un aprendizaje significativo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los estudiantes del grado 7º, de los colegios INEM “José Felix de Restrepo” y “Santa Teresa” hacen poco uso del mapa conceptual como una estrategia para lograr un aprendizaje significativo del sistema digestivo.

1.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

- a. ¿Qué estrategias de aprendizaje utilizan los estudiantes del INEM y el Santa Teresa para aprender significativamente?
- b. ¿Los mapas conceptuales efectivamente sirven para obtener un aprendizaje significativo al enseñar el sistema digestivo?
- c. ¿Cómo enseñar a hacer mapas conceptuales?
- d. ¿Facilita el acercamiento al aprendizaje significativo la elaboración de mapas conceptuales?

1.2. TAREAS DE INVESTIGACIÓN.

- a. Diseño de unidades didácticas sobre la elaboración del mapa conceptual y el sistema digestivo.
- b. Aplicar mapas conceptuales en la enseñanza del sistema digestivo.
- c. Análisis comparativo de resultados obtenidos.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

El mapa conceptual es una estrategia de aprendizaje diseñada por Joseph Novak y sus colaboradores en la Universidad de Cornell, en los Estados Unidos a mediados de la década de los setenta para poner en práctica el modelo de aprendizaje significativo de David Ausubel. Esta estrategia es una buena herramienta para el aprendizaje porque a medida que el estudiante la utiliza para analizar materiales de lectura como: documentos, artículos de revistas, capítulos de libros, entre otros, con el fin de integrar, relacionar y diferenciar conceptos, se acerca a un aprendizaje con significado.

Como instrumento de evaluación del aprendizaje, los mapas conceptuales son una técnica no tradicional, ya que lo que busca es información en los estudiantes sobre los significados y las relaciones significativas entre los conceptos importantes de la materia de enseñanza que existen dentro de su estructura cognitiva, y de esta manera cambiar la actitud a veces tensionante de los estudiantes frente a la evaluación del tema.

El mapa conceptual ha sido implementado en varias instituciones y en momentos diferentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, arrojando diferentes resultados; por ello en este trabajo se hace un análisis comparativo sobre la

implementación de éste en el Colegio “Santa Teresa” llevado a cabo en el periodo comprendido entre Febrero y Noviembre del 2002. y en el Colegio INEM “José Felix de Restrepo” desde Agosto del 2002 y Junio del 2003, y

Este trabajo se hace posible debido a la dificultad que presentan los estudiantes de los grados 7º de ambas instituciones en el aprendizaje de la biología, a pesar de las diferencias que puedan existir entre las dos instituciones como: ubicación geográfica, población estudiantil, carácter religioso, entre otros.

2. OBJETIVOS.

2.1. GENERAL.

Realizar un análisis comparativo sobre la utilización del mapa conceptual como una estrategia de aprendizaje, aplicado en las instituciones INEM “José Felix de Restrepo” y “Santa Teresa” en el grado 7º.

2.2. ESPECÍFICOS.

- Promover la apropiación significativa del conocimiento a través de una estrategia de aprendizaje como lo es el mapa conceptual.
- Identificar las actividades más pertinentes que propicien un mejor aprendizaje significativo del sistema digestivo.
- Presentar a través de las unidades didácticas diseñadas, varios caminos para enseñar y aprender significativamente.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

3.1. MARCO CONTEXTUAL.

Esta investigación fue llevada a cabo en dos instituciones oficiales del Area Metropolitana del Valle de Aburrá, como son el INEM “José Felix de Restrepo” y “Santa Teresa”. A continuación se hace un análisis comparativo de ellas.

El Instituto Nacional de Educación Media Diversificada (INEM) “José Félix de Restrepo” es un plantel de enseñanza básica secundaria y media diversificada de carácter mixto y se encuentra ubicada en el barrio El Poblado, avenida las vegas, carrera 48 N° 1 – 125 de la ciudad de Medellín, mientras que el Colegio “Santa Teresa” es de carácter femenino, dirigido por una comunidad de Hermanas Salesianas y se encuentra ubicada en la carrera 52 N° 109^a – 18, zona nor-oriental de Medellín, en jurisdicción de la comuna 02 de Santa Cruz.

El INEM “José Félix de Restrepo”, entró en servicio el 27 de Abril de 1970 bajo la administración del Instituto Colombiano de Construcciones Escolares (ICCE) en un lote ubicado en el occidente del barrio El Poblado, en la actualidad cuenta con 6813 estudiantes distribuidos en dos jornadas, en la mañana de 6:45 a.m. a 12:45 p.m. se encuentran en labores académicas: preescolar, 1º, 2º, 6º, 8º y 11º, y en la tarde de 1:00 p.m. a 7:00 p.m. 3º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º. Mientras que el Colegio “Santa Teresa” inició labores académicas en el año de 1983, en la actualidad cuenta con 1300 estudiantes distribuidas desde el grado preescolar hasta 11º. Debido a la gran demanda de cupos escolares existen dos jornadas académicas, la primera, de 6:30 a.m. a 12:30 p.m. y la segunda, de 12:30 p.m. a 5:30 p.m. En

la mañana asisten las estudiantes de bachillerato y preescolar y en la tarde, primaria y grado 6º.

El INEM ofrece las modalidades de Promoción Social, Comercial, Industrial e informática, y han entrado a ser parte del INEM escuelas del sector, como lo son la **Guillermo Echavarría Misas**, la **Santa Catalina Desena** y la **Jesús Restrepo Villa**, las cuales le han permitido ofrecer educación preescolar y primaria. Mientras que el “Santa Teresa” ofrece bachillerato académico.

Aunque ambas instituciones se encuentran en zonas urbanas, la infraestructura del “Santa Teresa” no cuenta con un diseño que evite la contaminación ambiental proveniente del río Medellín; mientras que en el INEM los bloques académicos se encuentran rodeados por zonas verdes que evitan en gran parte la contaminación, Las dos instituciones tienen una buena infraestructura física y recursos educativos suficientes para realizar las actividades académicas y recreativas; disponen de biblioteca, laboratorios, sala de vídeo y aulas iluminadas y ventiladas, también existe un bibliobanco donde se ofrecen textos de diferentes editoriales para el trabajo de aula o consultas extra clase.

3.1.1. Fundamentos legales.

Los manuales de convivencia de las dos instituciones se encuentran fundamentados legalmente en la Constitución Colombiana, que establece los principios y valores que le sirven de fundamento a toda la organización social como estado de derecho “*democrático, participativo y pluralista, fundado en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que lo integran y en la prevalencia del interés general*”. (Artículo 1 de la constitución)

Son los propósitos de una sociedad que se va construyendo en el complejo proceso de la vida en común, bajo la protección de las autoridades constituidas para tal fin y especialmente a través de la educación, en cuanto debe formar a los colombianos en *“el respeto a los derechos humanos, la paz y la democracia, en la práctica del trabajo y la recreación, en el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y en la protección del ambiente”*. (Artículo 2 y 67 de la constitución)

Igual que los principios constitucionales, las normas del código del menor (decreto 2737 de Noviembre 27 de 1989), sirven de fundamento al manual de convivencia en aquellos aspectos que hacen relación con el proceso educativo como el artículo 7, al establecer que *“la educación debe ser orientada a desarrollar la personalidad y las facultades del menor, con el fin de prepararlo para una vida adulta activa, inculcándole el respeto por los derechos humanos, los valores culturales propios, el cuidado del medio ambiente natural, con espíritu de paz, tolerancia y solidaridad”*. Así mismo, los artículos 10 y 11, en el conocimiento que debe tener el menor de sus derechos y en la expresión libre de sus opiniones, en el derecho al ejercicio de su libertad de pensamiento, de conciencia y de religión, bajo la dirección de sus padres.

Los manuales, desde sus objetivos y en el papel que le corresponde dentro del proceso educativo total de las instituciones, siguen los lineamientos constitucionales, acorde con las normas del código del menor:

- ✓ Parte de la educación como un derecho de las personas (Art. 67 de la constitución) y un medio para su formación integral. (Art. 45 de la constitución)
- ✓ Promueve los derechos de las personas y aquellas acciones que hacen posible la convivencia, la paz y la vivencia democrática dentro de un proceso

de aprendizaje de los principios y valores de la participación ciudadana. (Art. 41 de la constitución)

- ✓ Reconoce que el ejercicio de los derechos y libertades de las personas implica asumir también responsabilidades. (Art. 95 de la constitución)
- ✓ Crea las condiciones para que se haga efectivo el derecho constitucional del debido proceso (Art. 29) en toda actuación en que se vea implicado el menor, para que sea oído por medio de su representante. (Art. 10 decreto 2737/89)
- ✓ Protege para que no se impongan sanciones que comportan escarnio para el menor o que afecten su dignidad personal. (Art. 319 decreto 2737/89)

Apoyándose en las normas y leyes antes mencionadas; la **visión** del INEM para con sus estudiantes es la de sembrar valores como el amor al colegio, amor por el otro, sentido de responsabilidad, colaboración con los demás, actitud de servicio, el uso de la libertad, el valor ante el riesgo, la necesidad de ser, el amor y respeto por la nación y a sus símbolos patrios. Mientras que el Santa Teresa tiene como **visión** la 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.

El INEM tiene como **misión**, brindarle al estudiante, la oportunidad de elegir entre varias ramas y modalidades, de acuerdo con sus necesidades, intereses y habilidades para optar por el título de bachiller que le permita desempeñarse laboralmente y/o continuar con la educación superior. 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. Además busca la formación integral de sus estudiantes fundamentada en valores como: la conservación ambiental, el aprender a conocer, y también que el estudiante aprenda a hacer, dentro de un contexto de participación democrática y de trabajo en equipo. La institución aprovechará también los avances de la ciencia y la tecnología para mejorar la capacitación y promoción del talento humano en sus estudiantes.

3.1.2. Fundamento sociológico.

En ambas instituciones 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 los estudiantes.

En el ámbito familiar las estudiantes del Colegio “Santa Teresa” provienen de familias constituidas por numerosos miembros, cuyo número a veces asciende a 10 personas; 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. En el INEM el núcleo familiar está constituido por 5 o 6 miembros, entre los padres se puede observar una gran gama de oficios laborales, como por ejemplo: conductores, trabajadores independientes, contadores públicos, médicos, entre otros.

Como se puede observar ambas instituciones se encuentran ubicadas en zonas totalmente diferentes, pero las poblaciones estudiantiles pertenecen a estratos socio – económicos similares.

3.2. MARCO TEÓRICO.

La teoría del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel (1963 - 1968) se sitúa en el campo de lo cognitivo, que se ocupa de los procesos de la enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos, considerando que estos procesos tienen una relación obligada de las concepciones previamente formadas.

3.2.1. Aprendizaje significativo.

La teoría Ausubeliana plantea que: *“Un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras del conocimiento que posee el sujeto”*, (Ausubel, 1980 :55) para ello es muy importante la estructura cognitiva que posea el estudiante, porque dependiendo de dicha estructura el conocimiento puede ser organizado de manera clara y “estable”, estas estructuras continuamente se estarían reestructurando como resultado de una constante interacción entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos que llegan al estudiante y a medida que esto sucede el estudiante va poseyendo conocimientos con un nivel superior y más exclusivo.

La importancia del aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje radica en que “es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento”. (Ausubel, 1980 :79)

3.2.1.1. Requisitos para un aprendizaje significativo:

Ausubel plantea que el aprendizaje es significativo cuando presenta las siguientes condiciones:

El material: es aquel que se le presenta al estudiante, y puede ir desde la tiza y el tablero hasta lo más sofisticado que podamos pensar, como por ejemplo las computadoras; las herramientas de enseñanza se establecen en un mismo nivel porque lo que realmente importa es que el estudiante con la ayuda de esas herramientas (y otras), pueda adquirir el conocimiento esperado. Para alcanzar este objetivo Ausubel plantea que se requiere un proceso en el que se relacione el material y la estructura cognitiva del estudiante y para ello se requiere de un material potencialmente significativo, y para que el material sea potencialmente significativo debe presentar los siguientes requisitos:

- a) *En relación con quien aprende:* debe representar algo dentro de la estructura cognoscitiva del estudiante *“es necesario también que tal contenido ideativo pertinente exista en la estructura cognoscitiva del alumno en particular”*. (Ausubel, 1980 : 57)

- b) *En relación con la naturaleza del material:* debe poseer un orden lógico por lo que *“no debe pecar de arbitrario ni de vago para que pueda relacionarse de modo intencionado y sustancial con las correspondientes ideas”*. (Ausubel, 1980 : 57)

Los sujetos: es importante la actitud que asuman los estudiantes hacia lo que se les está tratando de enseñar, *“poca duda existe de que la estructura de actitud prevaleciente del alumno, mejore o inhiba, diferencialmente el aprendizaje”*, (Ausubel, 1980 :446) la actitud que muestren los estudiantes puede estar marcada positivamente si se le presenta un material con las características anteriormente mencionadas.

Son los anteriores, los elementos básicos para que el material presentado con un significado lógico (orden disciplinar) pase a tener un significado psicológico y así

poder asimilar o interiorizar dentro de la estructura cognitiva el nuevo conocimiento.

Ideas inclusoras: son las ideas que posee el estudiante en su estructura cognitiva, estas facilitan que el estudiante pueda relacionar sus ideas previas con los nuevos conocimientos.

3.2.1.2. Características del aprendizaje significativo.

Según Ausubel son dos las características del aprendizaje significativo las que permiten en gran parte su eficacia.

Intencionalidad: para poder interiorizar los nuevos conocimientos debe existir en los estudiantes una actitud positiva para adquirir dicho conocimiento, entonces cuando Ausubel plantea la intencionalidad como característica del aprendizaje, lo muestra como el deseo que posee o no el estudiante de *“relacionar intencionadamente el material potencialmente significativo a las ideas establecidas y pertinentes de su estructura cognitiva, el alumno es capaz de explotar con plena eficacia los conocimientos que posea a manera de matriz ideativa y organizadora para incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de ideas nuevas”*. (Ausubel, 1980 :79)

Sustanciabilidad: se refiere a la esencia de aquello que se desea aprender. Es decir; se trata de buscarle significado al material y al conocimiento que se le muestra al estudiante *“Es obvio que puede aprehenderse y retenerse mucho más si se le pide al alumno que asimile únicamente las sustancias de las ideas en lugar de las palabras exactas empleadas para expresarlas”*. (Ausubel, 1980 :80)

3.2.1.3. Tipos de aprendizaje significativo.

Según Ausubel (2002) existen tres tipos de aprendizaje significativo, y son los siguientes:

3.2.1.3.1. Aprendizaje de representaciones:

Es el aprendizaje que se logra cuando a algo (objetos, eventos o cosas) se le asigna una palabra, *“Se produce cuando el significado de unos símbolos arbitrarios se equipara con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y muestran para el estudiante cualquier significado que expresen sus referentes”*. (Ausubel, 2002 :26) Este tipo de aprendizaje empieza a temprana edad, por ejemplo la palabra PLO es pronunciada por un niño al ver un pollito, entonces podemos inferir que el pollito es la representación simbólica de la palabra PLO. Este tipo de aprendizaje *“es significativo porque estas proposiciones de equivalencia representacional pueden estar relacionadas de una manera no arbitraria”*. (Ausubel, 2002 :26)

3.2.1.3.2. Aprendizaje de conceptos:

Los conceptos *“son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algunos símbolos o signos “*. (Ausubel, 2002 :26)

Para Ausubel (2002) existen dos métodos generales para aprender conceptos:

- a) **Formación de conceptos**: se inicia en las primeras etapas de la infancia y son el producto de las experiencias y manipulaciones que realizan los niños;

es decir, se trata de un aprendizaje por descubrimiento; *“los atributos característicos del concepto se adquieren por medio de la experiencia directa, es decir, mediante etapas sucesivas de generación de hipótesis, comprobación y generalización”*. (Ausubel, 2002 : 26)

- b) **Asimilación de conceptos:** a medida que los individuos crecen su vocabulario se va aumentando, pero los nuevos conceptos se van adquiriendo como resultado de *“nuevas combinaciones de referentes ya disponibles en la estructura cognitiva”*, (Ausubel, 2002 :26) pero la asimilación significativa de conceptos depende de la estructura cognitiva de los individuos, lo que quiere decir que *“La comprensión y la resolución significativa de problemas dependen en gran medida de la disponibilidad de conceptos, en la estructura cognitiva del estudiante”* (Ausubel, 2002 : 27) el nuevo conocimiento que adquieren los individuos no es independiente de los conceptos que ya se poseen sino que constantemente los conocimientos que el individuo posee (ideas previas) se están reestructurando con los nuevos conocimientos, *“el significado es un producto de la interacción entre la nueva información con las estructuras conceptuales ya construidas”*. (Pozo y Gómez, 1998 :89)

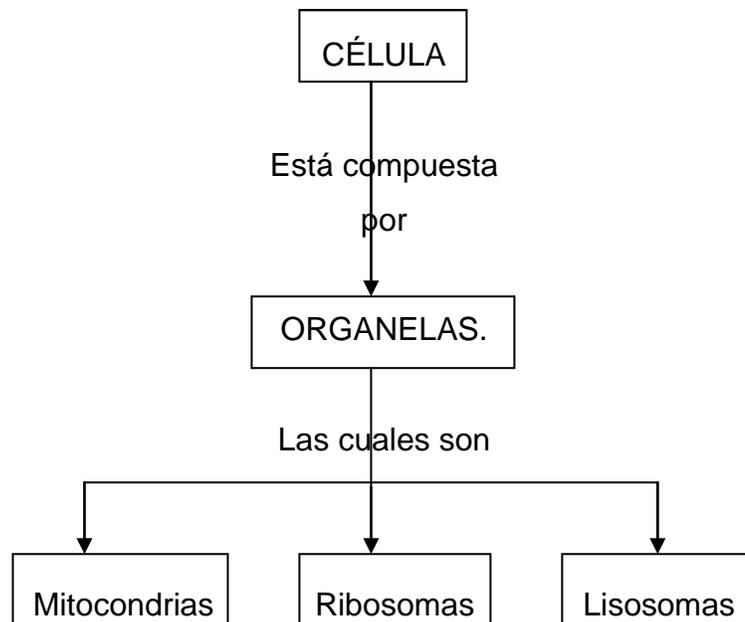
3.2.1.3.3. Aprendizaje de proposiciones:

La proposición es *“una idea compuesta que se expresa verbalmente en una expresión que contiene tantos significados de palabras de carácter denotativo y connotativo como las funciones sintácticas de las palabras y las relaciones entre ellas”*, (Ausubel, 2002 :28) cuando se forma una proposición el estudiante esta tratando de *“aprender el significado de una idea compuesta generada por la formación con palabras aisladas, cada una de las cuales representa un concepto”*, (Ausubel, 1980 :62) es pues poder llegar a entender el significado del concepto

que se está enseñando. En este aprendizaje no se toman los conceptos o las ideas como cosas aisladas sino que el estudiante maneja un entramado de conceptos que le ayudan a formar proposiciones que pueden ser potencialmente significativas. De esto se deduce que el aprendizaje representacional y conceptual son prerequisites para el aprendizaje proposicional.

Las nuevas proposiciones que se forman en la estructura cognitiva del estudiante pueden ser de tres tipos:

- a) **Supraordinada**: denominado también por Ausubel (2002) como aprendizaje proposicional de orden superior o reconciliación integradora, este aprendizaje se da cuando se aprende una proposición que puede englobar “ideas subordinadas específicas de la estructura cognitiva ya existente”. (Ausubel, 2002 : 28) Para clarificar esta idea tomaremos como ejemplo la enseñanza de la estructura celular, si se le enseña al estudiante primero los tipos de organelas y después se le enseña que estas organelas son los componentes estructurales de la célula, ésta estaría englobando las organelas y sus funciones.



- b) **Subordinada**: Ausubel (2002) también la llamó subsumidor o diferenciación progresiva, el aprendizaje proposicional subsumidor se da cuando *“una proposición “lógicamente” significativa de una disciplina particular se relaciona significativamente con unas proposiciones específicas de orden superior en la estructura cognitiva del estudiante”*. (Ausubel, 2002 : 28) Retomando el ejemplo anterior sería como enseñar primero que la célula es *“la unidad estructural y funcional de vegetales y animales”* (Villem, 1996 :21) y después enseñar las partes que la componen.
- c) **Combinatorio**: llamado también por Ausubel (2002) como combinación, es aquel en el que *“una proposición potencialmente significativa no es enlazable con unas ideas específicas subordinadas o de orden superior en la estructura cognitiva del estudiante pero sí lo es con una combinación de contenidos pertinentes en general”*. (Ausubel, 2002 :28) Visto de otra manera serían aquellas proposiciones que no engloban y tampoco se pueden englobar con otros conceptos, retomando nuevamente nuestro ejemplo de la estructura celular el aprendizaje significativo combinatorio se estaría dando cuando se están enseñando las funciones de las organelas que componen la célula.

3.2.1.4. 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". (Moates y Schumacher, 1990 : 29)

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 Moreno :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 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.

3.2.2. Mapas conceptuales.

Técnica desarrollada a mediados de la década de los setenta por Joseph Novak y sus colaboradores en la Universidad de Cornell, en los Estados Unidos, para poner en práctica el modelo de aprendizaje significativo de David Ausubel.

Según Novak se logra un aprendizaje significativo cuando los estudiantes son capaces de incluir los nuevos conocimientos o conceptos en conocimientos o conceptos con una mayor jerarquía, *“se produce más fácilmente un aprendizaje cuando los nuevos conceptos se engloban bajo otros conceptos más amplios”*, (Novak y Gowin, 1988 :35) pero las relaciones entre conceptos con respecto al nivel de jerarquía pueden variar en los diferentes ciclos de aprendizaje gracias a que los individuos poseen un pensamiento reflexivo, el cual es *“un quehacer controlado, que implica llevar y traer conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar”*. (Novak y Gowin, 1988 :38)

El objetivo de los mapas conceptuales es *“representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones”* ((Novak y Gowin, 1988 :33) y de esta manera los estudiantes pueden llegar a adquirir los nuevos conocimientos, debido a que están buscando lo que significa aquello que se les está enseñando.

Los mapas conceptuales le pueden ayudar al estudiante y al maestro a observar cómo se ha adquirido el nuevo conocimiento en las estructuras cognitivas, *“La elaboración de mapas conceptuales es una técnica destinada a poner de manifiesto conceptos y proposiciones”* (Novak y Gowin, 1988 :35) permitiéndole tanto al maestro como al estudiante corregir los conceptos mal asimilados o

profundizar más en ellos si es necesario, *“permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado, o darse cuenta de las conexiones que faltan entre los conceptos que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje”*. (Novak y Gowin, 1988 :38) Los conceptos mal adquiridos se ponen de manifiesto cuando se colocan entre los conceptos, conectores no adecuados *“Las concepciones equivocadas se notan generalmente por una conexión entre dos conceptos que forman una proposición claramente falsa”*. (Novak y Gowin, 1988 :38)

¿Cómo se pueden empezar a elaborar mapas conceptuales?

El aprendizaje significativo implica necesariamente la atribución de significados ideosincráticos (manera en la que el individuo interpreta el conocimiento), los mapas conceptuales elaborados por profesores y estudiantes reflejan tales resultados, debido a que no existe un mapa conceptual que se pueda asumir como el “correcto” para un determinado tema, lo que el estudiante presenta es su mapa conceptual.

Teniendo en cuenta el aspecto anteriormente mencionado se han ideado varias técnicas para enseñar a elaborar mapas conceptuales, aquí sólo presentamos una de ellas.

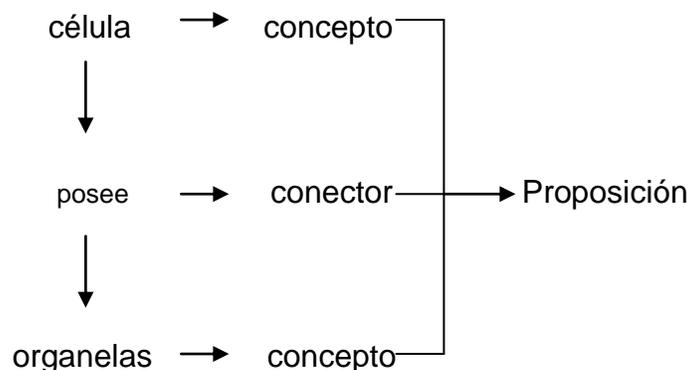
Lo primero que se debe tener claro son las partes que componen los mapas conceptuales:

- **Concepto:** *“Objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen unos atributos característicos comunes y están designados por el mismo signo o símbolos”*. (Ausubel, 2002 :26)

- **Conector**: son palabras que “sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos” (Ontoria, 1997 :36)
- **Proposición**: “consta de dos o más términos (conceptos) unidos por palabras (palabras de enlace) para formar una unidad semántica”. (Ontoria, 1997 :36)

Ahora se le debe ayudar a los estudiantes a comprender “el papel de los conceptos y la relación entre conceptos, tal como existe en su mente o como existen en la realidad”, (Novak y Gowin, 1988 :43) lo cual se puede lograr mencionando a los estudiantes conceptos que ellos deben describir, esto los ayudará a “extraer conceptos específicos (palabras) del material oral o escrito”, (Novak y Gowin, 1988 :43) después de hacer claridad sobre lo que es un concepto se mencionan palabras de enlace y nuevamente se le pregunta a los estudiantes que describan lo que se imaginan cuando se les menciona un conector, “es necesario aislar conceptos y palabras de enlace y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión del significado”, (Novak y Gowin, 1988 :43) por último con la ayuda de ejercicios mostrar que existen niveles de jerarquización.

Ejemplo:



También cabe mencionar que cuando se trabaja un tema no hay un mapa conceptual común al que los estudiantes deban llegar, ya que *“a menudo existen dos o tres formas válidas para unir los conceptos, aunque cada uno de ellos tendrá connotaciones ligeramente diferentes”*. (Novak y Gowin, 1988 :44)

3.3. REFERENTE EPISTEMOLÓGICO.

Este trabajo desde el punto de vista epistemológico esta basado en algunos planteamientos propuestos por Stephen Toulmin (1977), enfocados bajo un marco constructivista, por lo cual tanto el estudiante como el maestro hacen parte activa en la construcción del conocimiento.

Toulmin (1977) elabora una analogía con la teoría evolutiva de las especies planteada en el libro *“El origen de las especies por medio de la selección natural”* de Charles Darwin (1859), para argumentar el cómo se asimila el conocimiento dentro de la estructura cognitiva de las personas; además plantea que la inclusión de nuevos conceptos es un proceso gradual, y que se puede dar el caso que los estudiantes incorporen ideas nuevas y mantengan algunas de las anteriores.

Según Toulmin (1977) la construcción del conocimiento es debida a un doble mecanismo, el primer mecanismo estaría determinado por *“el juicio critico del medio intelectual local contribuye a perpetuar ciertos conceptos o adoptar otros nuevos”*; (Erazo, 1999) el segundo mecanismo viene dado por *“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”*, (Erazo, 1999) es decir, si los conceptos ya existentes no suplen las necesidades requeridas por los estudiantes, estos se ven en la

obligación de incorporar nuevos conceptos que suplan los conceptos existentes que no pueden satisfacer las ideas, inquietudes o conocimientos de los estudiantes.

En el modelo constructivista se hace necesario indagar sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes, es por ello que Toulmin en su trabajo sobre la construcción del conocimiento reconoce la importancia de conocer las ideas previas que poseen los estudiantes sobre el tema a enseñar, ya que son estas ideas las que servirán como punto de partida en el proceso de enseñanza y de esta manera se podrán establecer las necesidades que poseen los estudiantes y en última instancia son estas ideas, las que van a evolucionar (cambiar) o se mantendrán inmutables o en algunos casos hasta se extinguirán.

El papel que juegan los maestros y los estudiantes es vital, porque los estudiantes son parte activa al igual que los maestros de construcción del conocimiento, y además el maestro debe brindarle a los estudiantes las herramientas que produzcan en sus estudiantes necesidades y que cambien el medio, todo ello con el fin de que se produzca un cambio en los conceptos que poseen sus estudiantes, esta es una manera de desequilibrar, mover las estructuras existentes en los estudiantes y ver si caen, se mantienen o evolucionan.

La adquisición de nuevos conocimientos es gradual y se puede dar el caso que algunos estudiantes incorporen nuevos conceptos y mantengan los anteriores, coexistiendo ambos conceptos en las estructuras cognitivas de los estudiantes, el trabajo del maestro en conjunto con el de los estudiantes puede ayudar a encontrar cuál de las ideas tiene un mayor poder explicativo (cuál esta más evolucionada), pero solo sucederá cuando se presenten las condiciones adecuadas.

4. 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 más eficaz: el mapa conceptual; teniendo como referencia los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes tanto en el contexto familiar como en el social y en el cultural.

4.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Esta investigación se llevó a cabo en los Colegios INEM “José Félix de Restrepo”, y “Santa Teresa”, con estudiantes del grado 7º. En el INEM la población es de 6830 estudiantes, de los cuales 1712 de ellos están en grado 7º, de esta muestra se trabajó con una submuestra de 41 estudiantes, que asisten los días sábados con el fin de reforzar algunos temas de las ciencias; en el Santa Teresa la población estudiantil es de 1300, de las cuales 113 se encuentran cursando grado 7º, se trabajó con una submuestra de 45 estudiantes.

4.2. ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.

Para implementar la propuesta en ambas instituciones se diseñaron unidades didácticas que tienen como base la utilización de mapas conceptuales con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo en el área de biología, específicamente en el tema de sistema digestivo. Las unidades didácticas están fundamentadas en un

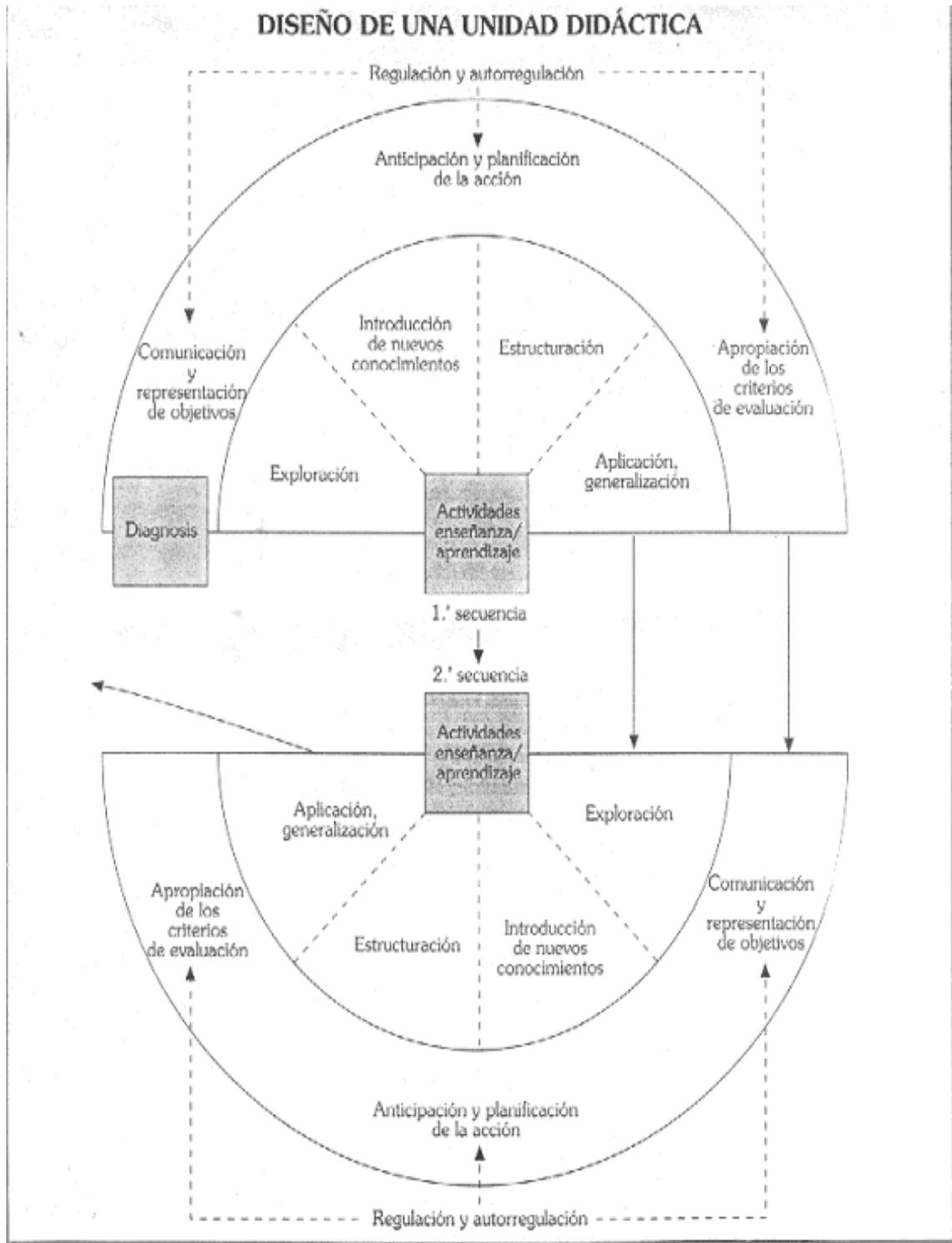
modelo constructivista, entendido éste no sólo como la construcción individual del conocimiento, sino también como una construcción social: *“En el aprendizaje el diálogo, los intercambios de puntos de vista y la cooperación son factores tan importantes como el conocimiento de nuevas informaciones”*. (Jorba, 1994 :34)

Las unidades didácticas que se desarrollaron poseen una estructura dividida en cuatro actividades: exploración, introducción de conceptos, estructuración y aplicación, que permiten planificar y determinar cómo y qué enseñar; y cómo, qué y cuándo evaluar. El maestro determinará la organización espacial que se le debe dar al grupo y que ayuda a alcanzar *“unas interacciones entre sus miembros”* (Jorba, 1994 :34) que faciliten el intercambio y la cooperación.

Vale la pena aclarar que aunque las actividades se muestren de forma lineal, es sólo en apariencia, ya que por un lado se establecen para dar un orden lógico que permita al maestro y al estudiante hacer una correcta reestructuración del conocimiento y por otro lado, bajo el enfoque constructivista se presentan estas actividades como ciclos, debido a que cuando los estudiantes lleguen a la actividad de aplicación deberán aparecer nuevas inquietudes en ellos y de esta manera se iniciará nuevamente el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El siguiente gráfico (Jorba, 1994 :44) muestra cada una de las fases de la unidad didáctica representadas en forma de ciclo, donde al terminar una unidad (fase de aplicación) se comienza de nuevo el proceso de enseñanza aprendizaje, mostrando de esta manera la enseñanza no como un proceso que termina en un momento dado, sino como una enseñanza en la que se aprende constantemente y sobre todo que el conocimiento aprendido tiene que ver con lo anteriormente aprendido y con lo nuevo que se va a enseñar.

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA



4.3. ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

Según Jorba (1994) se pueden dar cuatro actividades o fases en el proceso de enseñanza – aprendizaje, las cuales presentamos a continuación:

4.3.1. Actividad de exploración.

Esta actividad permite ubicar al estudiante en la temática objeto de estudio ya sea enfrentando a los estudiantes a situaciones problemas, las cuales deben ser *“muy simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses del alumnado”*, (Jorba, 1994 :35) debido a que esto permite que los estudiantes formulen sus propios puntos de vista de manera sencilla, y utilizando su propia lógica para explicar la situación problema a la cual se esta enfrentando. Esta actividad también permite plantear los objetivos que se quieren alcanzar y el punto de partida en que se encuentran los estudiantes, *“Aquellos alumnos que reconocen qué y cómo se pretende enseñarles son los que aprenden de forma más significativa”*. (Via, 1992; citado por Jorba, 1994 :34)

Esta actividad también permite realizar un diagnóstico de la situación de partida de cada estudiante, desde un punto de vista Toulminiano, hay que indagar los conocimientos previos de los estudiantes, para establecer un punto de referencia, el cual se debe tener en cuenta al iniciar la introducción de contenidos: *“El profesorado puede reconocer cuáles son los razonamientos verbalizados por los estudiantes, el uso que hacen de las palabras, sus dificultades o posibles obstáculos cognitivos, los aciertos o intuiciones que han de posibilitar la evaluación de sus aprendizajes, sus actitudes hacia los nuevos temas objeto de estudio”* (Jorba, 1994 :36). Basados en la información obtenida con la ayuda de esta actividad se debe planear el cómo introducir los nuevos conocimientos, tanto

desde un punto de vista espacial (organización o distribución de los estudiantes dentro del salón de clase) como procedimental (herramientas a utilizar).

4.3.2. Actividad de introducción de conceptos.

“Esta orientada a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista con relación a los temas que son objeto de estudio”. (Jorba, 1994 :37) En esta fase se inicia la reestructuración de los conocimientos y se empiezan a confrontar las ideas previas con los conocimientos nuevos, para ello se aplican instrumentos que facilitan el análisis y la reflexión, según Ausubel se deben utilizar materiales que sean potencialmente significativos.

Se deben tener en cuenta la secuencia del proceso didáctico y la evaluación continua, con el fin de estar constantemente haciendo un diagnóstico sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se busca que el maestro no sea quien transmita información sino que el estudiante con la ayuda de las herramientas como lecturas y trabajos en grupos construyan en cooperación con el maestro el conocimiento deseado.

4.3.3. Actividad de estructuración.

La manera cómo se organiza el conocimiento dentro de las estructuras cognitivas es personal, se puede decir que un estudiante ha aprendido cuando *“es capaz de reconocer y comunicar modelos elaborados, utilizando instrumentos formales que se usan en las diferentes disciplinas”.* (Jorba, 1994 :38)

Con la ayuda de esta fase el puede comunicar cómo ha estructurado el nuevo conocimiento que se le ha presentado, esto se puede lograr utilizando

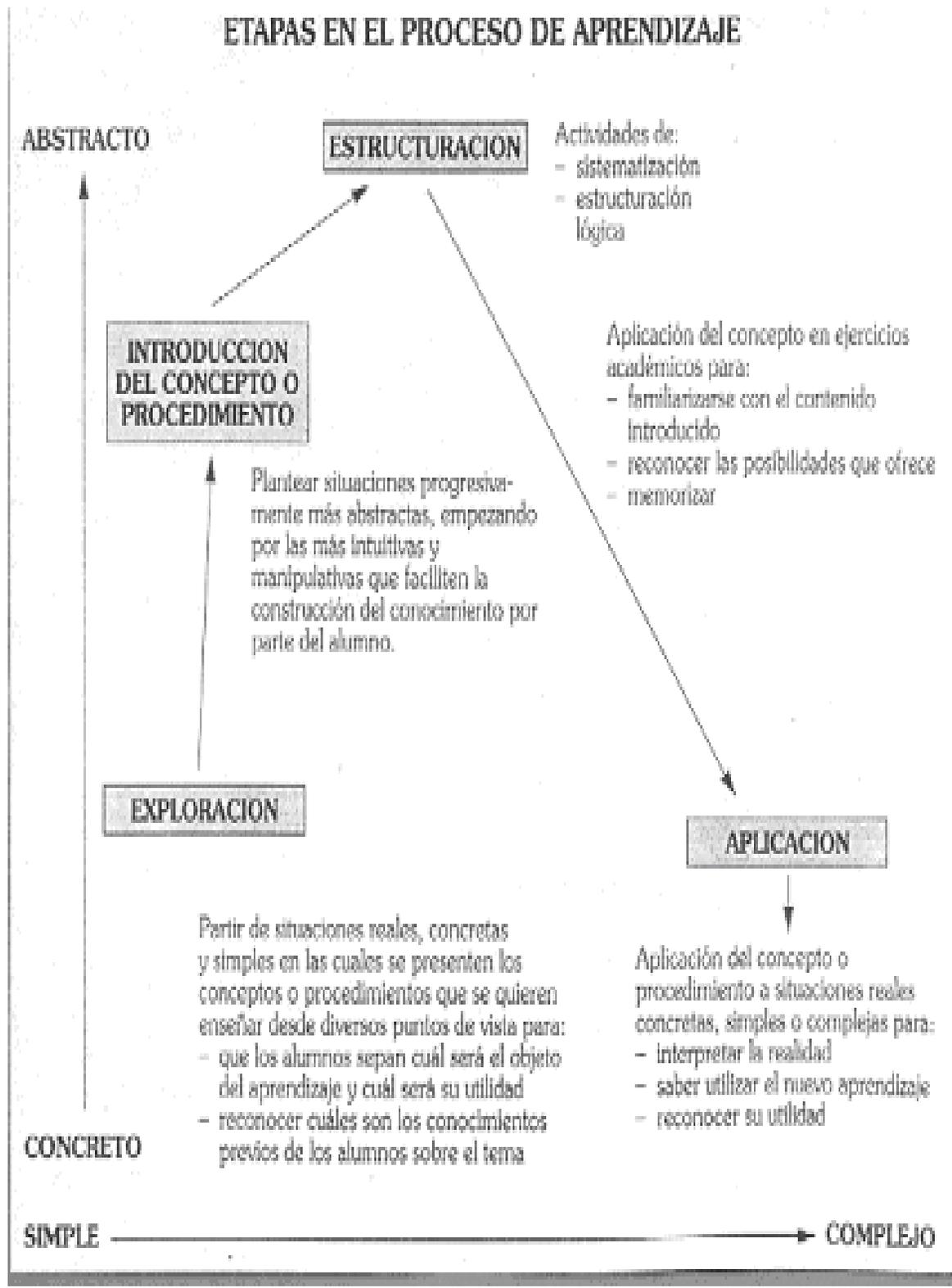
instrumentos como la “V” de Gowin, resúmenes y mapas conceptuales, y son estos últimos los que se toman como base en este proyecto ya que les pueden ayudar al estudiante y al maestro a observar cómo se ha adquirido el nuevo conocimiento en las estructuras cognitivas, *“La elaboración de mapas conceptuales es una técnica destinada a poner de manifiesto conceptos y proposiciones”* (Novak y Gowin, 1988 :35) y de esta manera tanto el maestro como el estudiante pueden corregir los conceptos mal asimilados o profundizar más en ellos si es necesario.

4.3.4. Actividad de aplicación.

“Para conseguir que el aprendizaje sea significativo, se deben ofrecer oportunidades para que los estudiantes relacionen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos distintos”. (Jorba, 1994 :39) Según Novak (1988) se le debe brindar al estudiante seguridad afectiva de tal forma que sea capaz de utilizar los nuevos conocimientos en lugares distintos a la escuela.

Esta actividad le permite al estudiante interpretar la realidad, saber utilizar el nuevo aprendizaje, reconocer su utilidad, relacionar los nuevos conocimientos con su vida cotidiana y generarse nuevas inquietudes *“puede propiciar que el alumno se plantee nuevas cuestiones sobre la temática estudiada”* (Jorba, 1994 :39) y así continuar el ciclo de aprendizaje.

ETAPAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE



5. UNIDADES DIDÁCTICAS.

A continuación se presentan las unidades didácticas implementadas en el INEM “José Felix de Restrepo” y en el Colegio “Santa Teresa”, sobre la “iniciación a la elaboración del mapa conceptual” y el “sistema digestivo”.

5.1. UNIDADES DIDÁCTICAS IMPLEMENTADAS EN EL COLEGIO INEM.

5.1.1. Iniciación en la elaboración de mapas conceptuales.

NIVEL EDUCATIVO: BÁSICA SECUNDARIA.

NIVEL SEGÚN ESTANDAR: DIFERENCIAL.

EJES ARTICULADORES: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

OBJETIVOS.

Después de haber explicado en qué consiste un mapa conceptual y cada uno de sus componentes, el estudiante deberá estar en capacidad de diferenciar correctamente entre un concepto y una palabra de enlace.

Dadas unas palabras que corresponden a conceptos y conectores el estudiante deberá ser capaz de construir proposiciones coherentes.

Después de elaborar varias proposiciones el estudiante deberá ser capaz de construir mapas conceptuales y explicarlos correctamente.

COMPETENCIAS.

- Extraer de una lectura sobre la estructura celular, cinco conceptos y cinco palabras de enlace.
- Formar proposiciones con los conceptos y las palabras de enlace extraídas de la lectura sobre la estructura celular.
- Elaborar un mapa conceptual sobre: La estructura celular.

LOGROS	INDICADORES DE LOGROS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	HAY VECES	NUNCA
Diferenciar entre un concepto y una palabra de enlace.	Identifica un concepto.				
	Identifica una palabra de enlace.				
	Establece diferencias entre conceptos y palabras de enlace.				
Elaborar proposiciones coherentes.	Hace uso adecuado de los conceptos y las palabras de enlace.				
	Elabora proposiciones cortas y coherentes.				
	Justifica las proposiciones que ha elaborado.				
Construir mapas conceptuales.	Elabora mapas conceptuales utilizando de manera correcta conceptos, palabras de enlace y jerarquización.				
	Explica correctamente el mapa conceptual que elabora.				
	Hace buen uso del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje.				

ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN.

A continuación presentamos un cuestionario que nos permitirá identificar cuál es la estrategia que utilizas para estudiar.

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
RESÚMENES.		
CUADROS SINÓPTICOS.		
NOTAS DEL CUADERNO.		
GRÁFICOS, DIBUJOS...		
TALLERES.		
CUADROS COMPARATIVOS.		
CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUÉ:		
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.		
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.		
TU LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.		
CÓMO ESTUDIAS:		
LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA.		
TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR.		

(Anexo A1: resultados y porcentajes)

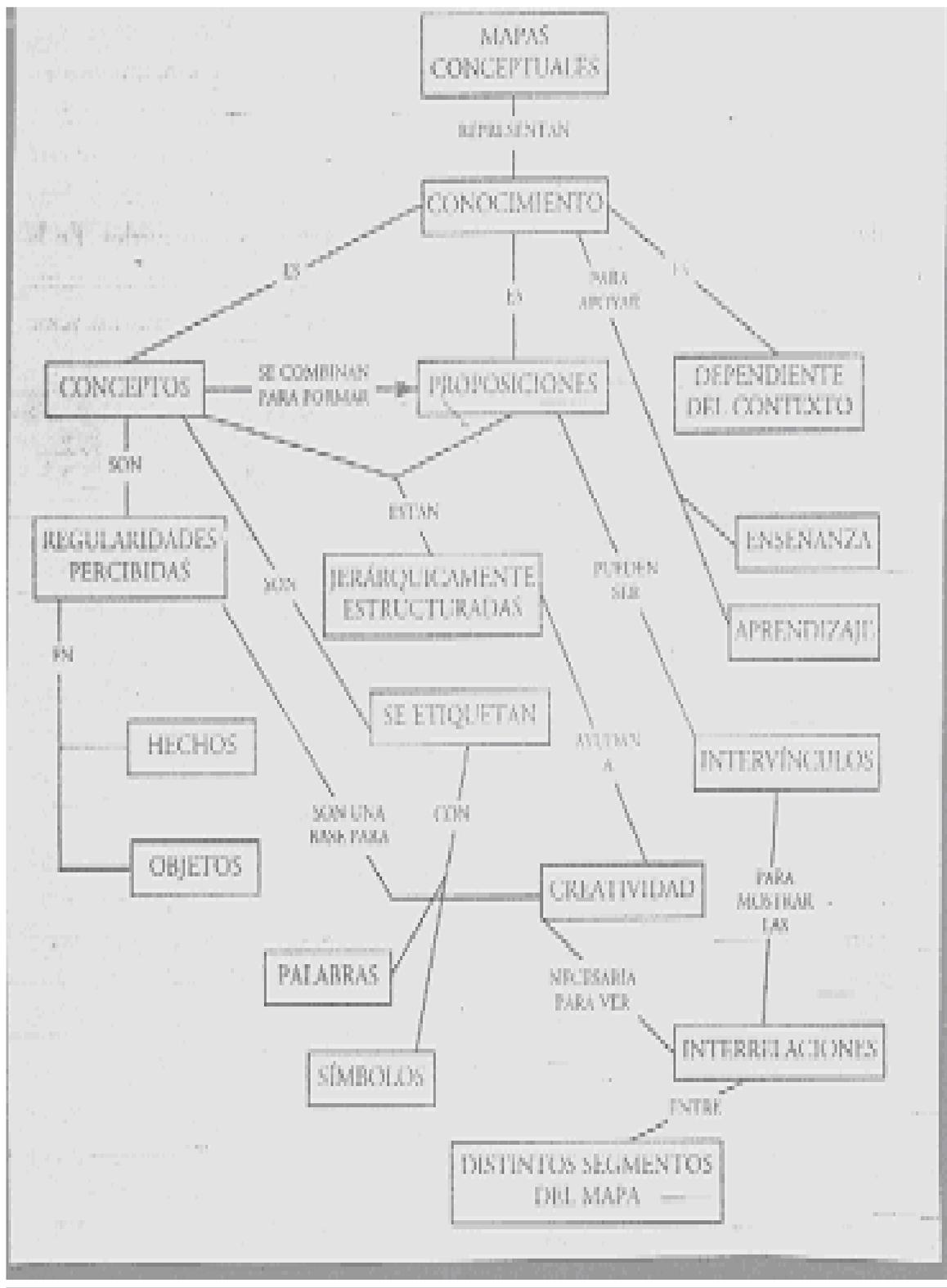
ACTIVIDAD DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS.

Esta actividad esta dividida en dos fases:

Fase teórica.

Según Novak (1988) el mapa conceptual es un recurso esquemático que se utiliza para representar un conjunto de significados incluidos en una serie de proposiciones y que ayuda a representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones, igualmente facilita la práctica del pensamiento reflexivo llevando a un aprendizaje significativo, también es muy útil para estudiar lo visto en clase ya que proporciona un resumen esquemático.

El siguiente cuadro muestra las ideas y principios fundamentales que debe poseer el mapa conceptual:



(Novak, 1998 : 54).

Fase práctica.

- La siguiente actividad le permitirá a los estudiantes diferenciar lo que es un concepto, una palabra de enlace y una proposición.
- Pedir a los estudiantes que cierren los ojos y digan lo que se imaginan cuando se les mencionan las siguientes palabras: perro, silla, carro, caballo, vestido, cama, negro, grande, madera, rojo, blanco.
- Cada palabra deberá ser registrada por el maestro en el tablero, con las descripciones hechas por los estudiantes.
- Repetir la primera actividad pero esta vez con nombres de “acontecimientos” como: llover, saltar y coser; registrar igualmente en el tablero.
- Explicar a los estudiantes que todo aquello que nos representa una imagen es un concepto.
- Escribir en el tablero palabras como: el, es, son, cuando, que, entonces, y preguntar a los estudiantes qué se imaginan cuando se les menciona una de las palabras anteriores y explicarle a los estudiantes que las palabras que no nos representan una imagen mental son las que se denominan palabras de enlace o conectores.
- Pedir a los estudiantes que con los conceptos y las palabras de enlace que se encuentran escritos en el tablero formen frases cortas. (Anexo B1)
- Explicar a los estudiantes que estas frases son denominadas proposiciones.

(Novak, 1988 : 45)

ACTIVIDAD DE ESTRUCTURACIÓN.

Los estudiantes deben formar grupos de cuatro estudiantes y se realizarán las siguientes actividades:

Realizar una lectura sobre la estructura celular. (Anexo C)

Tomar un paquete donde se encuentran los conceptos fundamentales sobre la lectura y construir un mapa conceptual. Las palabras de enlace serán de libre elección. (Anexo D1)

Exponer cada grupo el mapa que ha elaborado, para ello se hará un carrusel donde se pasará por cada grupo.

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN.

Se presentará a los estudiantes un video sobre la estructura y función celular (Steven, 1982 :28 min.) y deberán realizar de manera individual las siguientes actividades:

Registrar los conceptos fundamentales.

Elaborar un mapa conceptual al finalizar el video. (Anexo E1)

Explicar al grupo el contenido del mapa conceptual que ha elaborado.

5.1.2. Sistema digestivo.

NIVEL EDUCATIVO: BÁSICA SECUNDARIA.

NIVEL SEGÚN ESTÁNDAR: DIFERENCIAL.

PROCESO: BIOLÓGICO.

EJES ARTICULADORES: IDEAS CIENTIFICAS.

OBJETIVOS.

- Luego de haber expuesto y analizado el tema sistema digestivo el estudiante deberá estar en capacidad de reconocer los órganos que conforman dicho sistema, al igual que sus diferentes funciones.
- Después de haber socializado y debatido el proceso de digestión en los humanos el estudiante deberá reconocer la importancia de éste como un proceso vital.
- Después de haber observado el sistema digestivo en un modelo de yeso el estudiante deberá estar en capacidad de reconocer cada una de las estructuras del sistema digestivo.

COMPETENCIAS.

- Armar un rompecabezas del sistema digestivo, identificar sus partes e indicar sus funciones.

- Socializar con la ayuda del debate el proceso de digestión en los seres humanos.

- Utilizar un tórax en yeso para identificar los órganos del sistema digestivo.

LOGROS	INDICADORES DE LOGROS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	HAY VECES	NUNCA
Diferenciar las partes del sistema digestivo.	Diferencia las partes del sistema digestivo cuando se le presenta un esquema.				
	Establece diferencias y semejanzas entre las funciones de cada una de las partes del sistema digestivo.				
Reconocer la importancia del sistema digestivo.	Reconoce la importancia del proceso digestivo.				
	Explica con sus propias palabras el proceso de la digestión.				
Ubicar con la ayuda de un tórax de yeso las diferentes partes del sistema digestivo.	Identifica las partes del sistema digestivo.				
	Explica la función de la parte identificada.				
	Hace uso adecuado del tórax.				

ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN.

A continuación se presentará una serie de preguntas que nos permitirá observar los conocimientos que posees sobre el sistema digestivo, por ello te pedimos que contestes con toda libertad teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. No lo entiendo.
2. Lo sé más o menos.
3. Lo entiendo.
4. Estoy en capacidad de explicárselo a un compañero.

PREGUNTAS:	INICIAL	FINAL
¿Cuáles son los tipos de procesos con los que son fragmentados los nutrientes orgánicos?		
¿En qué consiste la digestión intracelular y extracelular?		
¿Cuáles son las partes que componen el aparato digestivo y cuáles son sus funciones?		
¿Qué órganos segregan las enzimas que fragmentan los nutrientes?		
¿Qué es la gastritis y qué la produce?		

(Anexo F: respuestas de los estudiantes)

ACTIVIDAD DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS.

Realiza una lectura (Anexo I) en grupos (2 estudiantes) sobre generalidades del sistema digestivo en los seres humanos, para dicha lectura tendrás un tiempo de 15 minutos. En el transcurso de estos minutos el maestro pasará por cada grupo brindando asesoría. Al concluir el tiempo establecido se efectuará un debate con los siguientes parámetros:

- a) **Elección de un moderador:** se elegirá un estudiante que se encargará de dirigir el debate y entre sus funciones estará el controlar el tiempo de intervención y el orden de las intervenciones. El moderador se elegirá por votación.
- b) **Socialización:** cada grupo debe contar a modo de resumen lo que entendieron sobre la lectura (tema específico que les correspondió), para ello tendrán un tiempo de 3 minutos.
- c) **Establecer las funciones de los órganos del sistema digestivo:** en el tablero a medida que cada grupo exponga la parte del sistema digestivo que le fue asignada se deberá registrar cada aporte con el fin de establecer lo que sucede en cada uno de ellos. Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1.

PARTES DEL TUBO DIGESTIVO.	CARACTERÍSTICAS.

(Anexo J: respuestas elaboradas por los estudiantes sobre las características de las partes del tubo digestivo).

- d) **Contestar preguntas:** el maestro le formulará a cada grupo preguntas sobre la lectura que el grupo expositor leyó, (anexo K: preguntas sobre el sistema digestivo) para responder, el grupo tendrá 2 minutos en los cuales podrán deliberar entre ellos mismos y otros 2 minutos para dar su respuesta.

- e) **Aclarar dudas:** el grupo expositor tendrá libertad de preguntar al resto del grupo (incluyendo al maestro) las dudas que tengan sobre el tema que leyeron.

ACTIVIDAD DE ESTRUCTURACIÓN.

Elaborar un mapa conceptual sobre el sistema digestivo en parejas teniendo en cuenta todo lo trabajado hasta ahora. (Anexo L1)

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN.

Encuentra las respuestas a los siguientes enunciados (tipo crucigrama) y ubícala en la sopa de letras.

1. La digestión comienza en:_____.
2. Mezcla de alimento con apariencia de sopa espesa:_____.
3. Órgano que produce la bilis:_____.
4. La mayor digestión de los alimentos se da en:_____.
5. Tiene función respiratoria y digestiva:_____.
6. Arroja al exterior los restos de alimento no digerido:_____.
7. Uno de los tres órganos que interviene en el proceso de digestión es:_____.
8. Ocurre gracias a la acción de las enzimas y del agua:_____.
9. Acción que divide los alimentos en trozos más pequeños:_____.
10. Contracciones de los músculos de la pared del tubo digestivo:_____.
11. Jugo digestivo importante:_____.
12. Proceso que se da en la boca con la ayuda de los dientes:_____.
13. Enfermedad en el estómago producida por el jugo gástrico:_____.
14. Conduce los nutrientes a todas las partes del cuerpo:_____.
15. Ayuda a desdoblar químicamente los alimentos:_____.

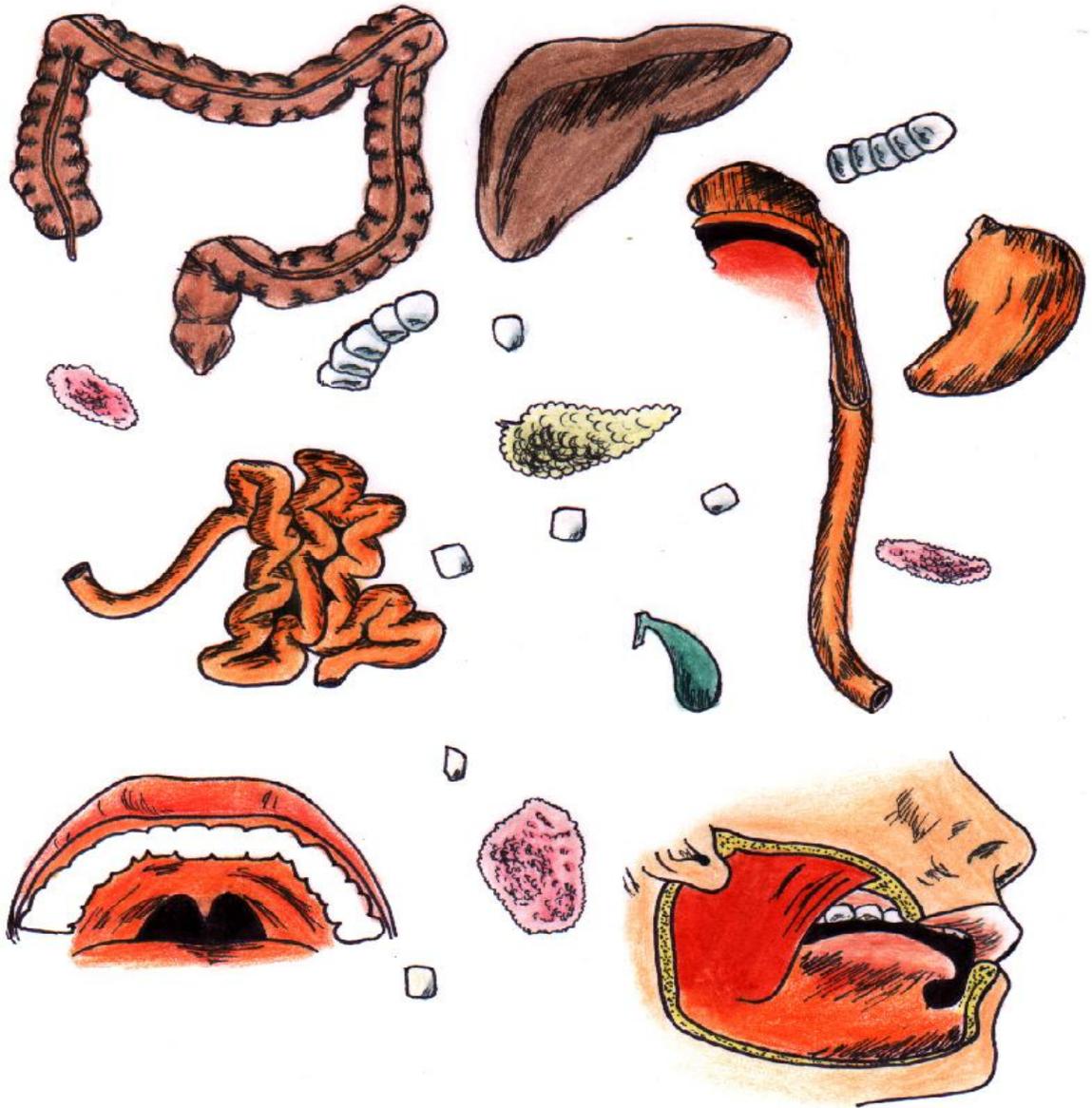
SOPA DE LETRAS.

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

(Anexo M: sopa de letras solucionada)

A continuación se te presenta un rompecabezas sobre el sistema digestivo el cual deberás armar, identificar sus partes y sus principales características.

Partes:



(Anexo N: Rompecabezas solucionado)

5.2. UNIDADES DIDÁCTICAS IMPLEMENTADAS EN EL COLEGIO SANTA TERESA.

5.2.1. 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.

FASE DE EXPLORACIÓN.

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.

Se le entrega a cada una de las estudiantes un cuestionario que permita identificar el tipo de estrategia que utilizan para estudiar.

+++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		
+++COMO ESTUDIAS:		
*LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA		
*TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR		

(Anexo A2: resultados y porcentajes)

FASE DE INTRODUCCIÓN.

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 práctica la elaboración de un mapa conceptual en el aula, así:

- El profesor explica brevemente y con ejemplos lo que significa el mapa conceptual.
- 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.
- Repetir lo mismo pero en lugar de objetos ACCIONES como por ejemplo, llorar, saltar, leer, y repetir lo mismo que antes.
- Preguntarles si ven alguna imagen mental cuando se dicen palabras que ellas no conocen.
- Presentar la palabra CONCEPTO y explicar que la palabra concepto la usamos para designar la imagen de un objeto o de una acción.

- Escribir conceptos en el tablero y preguntarles si al nombrarlos aparece una imagen en la mente.
- 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 par enlazar otras que si lo son.
- 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.
- Utilizando el tablero construir frases cortas que tengan dos conceptos y palabras de enlace: el cielo es azul. (Anexo B2: Frases cortas)

FASE DE ESTRUCTURACIÓN.

ACTIVIDAD N°1.

ELABORACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL.

Se les pide a los estudiantes que se reúnan en grupos, de los textos guías tomen una lectura (tendrán libertad de escogerla), y de ella realizar un mapa conceptual. (Anexo D2: Mapa conceptual)

FASE DE APLICACIÓN.

Cada estudiante debe realizar un mapa conceptual (Anexo E1: Mapa conceptual sobre “los alimentos”), al elegir un tema para la realización de su mapa debe preguntarse:

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

Durante la realización del mapa conceptual:

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

Al finalizar el mapa conceptual:

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

5.2.2. ¿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.

FASE DE EXPLORACIÓN.

OBJETIVO.

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

ACTIVIDADES.

A cada estudiante se le entrega una hoja que contiene los diferentes órganos y partes del sistema digestivo en desorden (Anexo G:). 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 unirlas a modo de rompecabezas formarían un esquema o modelo del sistema digestivo humano y escribirles el nombre a partir del listado dado. (Anexo H: análisis a través de una red sistemática)

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.

La distribución de las estructuras que conforman el sistema digestivo, de una forma lógica y coherente, la asignación de nombres a las estructuras.

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.

FASE DE INTRODUCCIÓN.

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, a 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.

FASE DE ESTRUCTURACIÓN.

OBJETIVOS.

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

ACTIVIDAD.

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.

Posterior a esto cada estudiante realizará un mapa conceptual sobre el sistema digestivo, a partir del que se realizó en grupo. (Anexo L2)

EVALUACIÓN.

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

FASE DE APLICACIÓN.

OBJETIVOS.

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

Representar el sistema digestivo de una estudiante.

ACTIVIDAD Nº 1.

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.

ACTIVIDAD Nº 2.

Las estudiantes se reúnen en parejas, cada una de ellas debe dibujar el croquis del cuerpo de una de las compañeras sobre papel periódico, seguidamente deben dibujar las partes del sistema digestivo con sus respectivos nombres (Guardar proporciones).

EVALUACIÓN.

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

6. RESULTADOS OBTENIDOS.

Análisis encuesta inicial (anexo A1).

Después de observar los porcentajes de las respuestas dadas por la muestra de estudiantes utilizada en el Colegio INEM “José Félix de Restrepo” podemos inferir que:

En el Colegio INEM “José Félix de Restrepo” de Medellín, los estudiantes del grado 7º hacen poco uso de cuadros sinópticos, preferiblemente resuelven talleres y hacen uso frecuente de la memoria para estudiar, lo cual es lógico porque en su totalidad los estudiantes utilizan las notas del cuaderno. Como no usan significativamente cuadros comparativos y mapas conceptuales, es normal que la mayoría de los estudiantes se interesen por una nueva estrategia de aprendizaje.

Análisis encuesta inicial (anexo A2).

Después de observar los porcentajes de las respuestas dadas por la muestra de las estudiantes utilizada en el Colegio “Santa Teresa” podemos inferir que:

En el Colegio Santa Teresa la mayoría de las estudiantes de grado 7º utilizan para estudiar resúmenes, notas del cuaderno, talleres y gráficos, los cuales son aprendidos de memoria para presentar un examen, se observa que las estudiantes no hacen uso de cuadros sinópticos ni de los comparativos y mucho menos de mapas conceptuales; la razón por la que no hacen uso de este último es porque no lo saben elaborar y el profesor tampoco los utiliza en las clases de ciencias naturales, a su vez muchas de ellas sienten que no aprenden con los

métodos que utilizan y por tanto les interesaría aprender una nueva estrategia de estudio que les mejore el aprendizaje en las ciencias naturales.

Análisis de los proposiciones cortas elaboradas por los estudiantes (anexo B1).

Los estudiantes tienen al parecer claro la diferencia entre concepto y palabra de enlace, pero no diferencian claramente cuando una palabra es de enlace o es un artículo.

Análisis de los proposiciones cortas elaboradas por los estudiantes (anexo B2).

Las estudiantes les falta claridad para diferenciar qué es un concepto, al igual que establecer diferencias entre palabra de enlace (conector) y artículo.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre la lectura “Estructura celular” (anexo D1).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** utilizan conceptos adecuados y bien definidos, y hacen una utilización correcta de las palabras de enlace, lo que los lleva a establecer proposiciones coherentes y correctas desde el punto de vista biológico, sin embargo las proposiciones son en su mayoría lineales; no existe en el mapa conceptual una jerarquización adecuada de conceptos.

- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** al parecer piensan que la membrana plasmática cubre la pared celular; se debe reforzar este criterio ya que es la pared celular en los vegetales la que cubre la membrana plasmática. Reconocen adecuadamente que la célula posee un núcleo cubierto por una membrana nuclear y que dentro de éste se encuentran los cromosomas y el nucléolo. No interrelacionan que las células vegetales también poseen citoplasma y núcleo, tampoco reconocen al parecer, que las células vegetales poseen cloroplastos, podemos llegar a estas conclusiones debido a que no formulan dentro del mapa conceptual proposiciones lineales sin interrelacionar conceptos. No queda claro la manera en que estructuran y jerarquizan las organelas, parece que unas organelas se encontraran o dependieran de otras.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre la lectura “La energía” (anexo D2).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** se evidencia la jerarquización de los conceptos, es decir hay un concepto general que engloba a todos los demás, se hace un correcto uso de las palabras de enlace; pero hace falta sistematizar mejor la información puesto que hay un concepto que se deriva de otro que no pertenece, y la gran mayoría de ellos son frases en lugar de palabras claves.
- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** es notorio que el grupo conoce muy poco del tema o no hizo el análisis adecuado de la lectura, debido a que la energía calorica hace parte de la energía potencial y en el mapa se desprende como una forma de energía cinética; además de eso hacen falta otras clases de energía como la radiante y la química; en las frases conceptuales no se nota la calidad del conocimiento respecto al tema.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre el video “La célula” (anexo E1).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** utilizan conceptos y palabras de enlace apropiados, aunque en algunos casos se olvidaron de colocar la palabra de enlace, elaborara proposiciones coherentes e interrelacionan conceptos, por lo que presentan proposiciones lineales y no lineales, también se puede observar una buena jerarquización de los conceptos.

- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** la forma en que interrelacionan los conceptos muestran que tienen claro que la membrana nuclear sólo se encuentra presente en las células eucarióticas, del mismo modo diferencian claramente entre células eucarióticas y procarióticas. No reconocen que los cloroplastos se encuentran en las células vegetales. Además como no establecen una interrelación entre el citoplasma y el núcleo, se hace notorio que presentan una dificultad en este sentido.

- **Análisis desde el aprendizaje significativo:** después de escuchar la explicación que dio el grupo que elaboró este mapa conceptual, pensamos que el aprendizaje de preposiciones supraordinado, a la pregunta ¿Qué son las organelas? Respondieron que se encuentran dentro del citoplasma, por lo cual el concepto citoplasma englobaría al concepto organelas. En toda su exposición siempre dejaron ver que un siempre había un concepto general que englobaba a todos los otros y este concepto era el de célula.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre tema libre “Los alimentos” (anexo E2).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** se observa un uso adecuado de las partes del mapa en él se logra diferenciar los conceptos y las palabras de enlace; a su vez se presenta una jerarquización de la información, pero poca sistematización de la misma ya que no se hace una síntesis adecuada de los conceptos. Hay poca capacidad para relacionar los conceptos entre sí, el mapa ha sido diseñado de manera lineal, es decir solo se puede leer de arriba hacia abajo por la falta de interconexión entre los conceptos, por tanto tiende más a parecer un flujo grama que un mapa conceptual.
- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** este grupo presenta confusión en algunos conceptos, no tiene claridad por ejemplo en que los alimentos constructores además de las proteínas también aportan en mínima cantidad vitaminas y grasas, esto se puede observar en la no interrelación de los conceptos; a su vez se puede inferir que el grupo distingue los tres grupos de alimentos y los nutrientes básicos que cada uno de ellos aportan en la dieta alimenticia del hombre.
- **Análisis desde el aprendizaje significativo:** basados en el mapa conceptual y en la explicación que el grupo dio de éste se piensa que la formación de proposiciones es de manera supraordinada, ya que a partir de un concepto general (alimentos) se engloban otros conceptos más específicos.

Análisis de la actividad de exploración sobre el sistema digestivo (Anexo F).

Basados en el número de estudiantes y en los porcentajes dados en cada una de las respuestas se puede observar que no se presenta una cantidad considerable de estudiantes ubicados en el criterio número 4 (estoy en capacidad de explicárselo a un compañero), debido a esto no es factible establecer grupos de trabajo donde allá estudiantes que cumplan la función de orientar en ciertas etapas del aprendizaje, sin embargo creemos que se debe desarrollar el resto del proceso de enseñanza aprendizaje de forma grupal, ya que de esta manera habrá una interacción entre los estudiantes regulada por una constante accesoria por parte del maestro.

Análisis del rompecabezas del sistema digestivo (anexo H).

Como sólo un 24% de las estudiantes organiza correctamente las estructuras, se ve la necesidad de iniciar este tema con la presentación de un video donde se pueda observar explícitamente cada una de las estructuras del sistema digestivo con sus respectivas funciones y nombres, ya que un alto porcentaje de las estudiantes presenta errores en estos aspectos, seguido de la presentación del video se pondrán en común dudas e inquietudes que las estudiantes aun pueden presentar, para luego orientar el trabajo de esta unidad en forma grupal con el fin de que las estudiantes que ubicaron correctamente las estructuras le colaboren a las compañeras para una mejor comprensión del tema.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre el sistema digestivo (anexo L1).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** hacen uso adecuado de los conceptos y las palabras de enlace logrando así la elaboración de proposiciones coherentes, establecen interrelaciones correctas al relacionar las proposiciones.

- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** tienen claro los órganos que hacen parte del sistema digestivo al igual que la función de cada uno de ellos, comprenden que la faringe y el esófago permiten el paso del alimento hacia el estómago. No tienen claro que los carbohidratos, grasas y proteínas que digiere el intestino delgado, vienen del estómago; presentan incoherencia hacia el lugar donde se dirigen los nutrientes digeridos en el intestino delgado.

- **Análisis desde el aprendizaje significativo:** basados en la exposición del mapa por parte del grupo y las respuestas de estos a las siguientes preguntas:

¿Qué sucede con el alimento no digerido en el intestino delgado?

R/ pasa al intestino grueso para ser expulsado.

¿De dónde provienen las grasas, carbohidratos y proteínas que se digieren en el intestino delgado?

R/ de los alimentos.

¿Dónde se da el proceso mecánico y por qué es mecánico?

R/ por los dientes.

¿Dónde se da el proceso químico y por qué es químico?

R/ en el estómago porque actúan las enzimas para formar el quimo.

A partir de éstas inferimos que el aprendizaje de proposiciones es supraordinado ya que de un concepto general se abarcan conceptos de jerarquización de menor orden.

Análisis del mapa conceptual elaborado por los estudiantes sobre el sistema digestivo (anexo L2).

- **Utilización de las partes del mapa conceptual:** el mapa está muy bien estructurado, se hace buen uso de las palabras de enlace y los conceptos, en él se observa la claridad en los conceptos claves y sus funciones; se nota jerarquización de conceptos y sistematización de ellos. Hay buena interrelación de los conceptos, falta conexión entre boca, faringe y esófago, del esófago en adelante todos los conceptos están interrelacionados, lo que hace que el mapa se pueda empezar a leer por donde se desee, siendo una lectura comprensible debido a la buena sistematización.
- **Interpretación del contenido del mapa conceptual:** hay una buena interpretación de las funciones de la boca con sus respectivas estructuras, al igual que las del esófago. Es evidente que aun persisten algún tipo de dudas sobre el proceso que ocurre desde la boca al esófago, una de las causas de esta falla puede ser que el proceso de enseñanza hasta el momento se haya centrado más en la digestión química desatendiendo un poco la digestión mecánica, pero esto es algo que se tratara de corregir durante la fase de aplicación de la unidad didáctica.

- **Análisis desde el aprendizaje significativo:** basados en la elaboración del mapa y la explicación que de éste dieron las estudiantes se puede afirmar que el aprendizaje de proposiciones ha sido de una forma supraordinada, ya que hay un concepto general que incluye a otros conceptos más específicos.

Análisis de la actividad de aplicación del sistema digestivo en el colegio Santa Teresa.

Al finalizar el proceso de enseñanza aprendizaje se aprecia que la gran mayoría de estudiantes ha logrado una correcta interpretación del tema de estudio, esto se pudo observar tanto en la fase de estructuración como en la de aplicación del conocimiento, ya que en la primera las estudiantes hicieron mapas conceptuales donde se notaba la interpretación del sistema digestivo como un todo y o como partes aisladas; mientras que en la última elaboraron dibujos de sus propios cuerpos donde demostraron haber comprendido cuales son las estructuras que conforman este sistema, su ubicación, función y nombre, este proceso se facilito gracias al trabajo individual que cada una de ellas llevó a cabo, como fue la observación crítica del video complementada con un trabajo grupal donde la compañera que tenia mejor entendimiento del tema le colaboraba a aquellas que presentaban algún tipo de falencia.

Análisis de la encuesta final sobre la utilización del mapa conceptual por parte de los estudiantes del INEM “José Felix de Restrepo” y del Colegio “Santa Teresa” para lograr un aprendizaje significativo (anexo O).

En el INEM “José Félix de Restrepo” y en el Colegio “Santa Teresa” los estudiantes del grado 7º hacen poco uso de los cuadros sinópticos, los estudiantes del INEM utilizan con frecuencia la memorización, lo cual se puede

notar al observar el alto porcentaje de estudiantes que usan las notas del cuaderno y resúmenes para estudiar, mientras que las estudiantes del Santa Teresa hacen poco uso de las anteriores estrategias mencionadas, en ambas Instituciones se presenta con frecuencia la utilización de gráficos y talleres para estudiar, igualmente es notoria la utilización tanto en el INEM como en el Santa Teresa del mapa conceptual.

Análisis comparativo entre una encuesta inicial (Anexos A1 y A2) y una encuesta final (Anexo O) sobre la utilización de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes del INEM y del Santa Teresa.

ENCUESTA INICIAL vs. ENCUESTA FINAL.

INSTITUTOS TIEMPOS ESTRATEGIAS.	INEM				SANTA TERESA			
	INICIAL		FINAL		INICIAL		FINAL	
CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
RESÚMENES.	26	15	25	10	64	14	15	25
CUADROS SIPNOTICOS.	4	37	5	25	8	70	8	32
NOTAS DEL CUADERNO.	41	0	34	1	70	8	13	27
GRAFICOS.	23	18	24	11	51	27	22	18
TALLERES.	29	12	28	7	56	22	26	14
CUADROS COMPARATIVOS.	12	29	14	21	15	63	10	30
MAPAS CONCEPTUALES.	15	26	21	14	12	66	30	10

Análisis de las encuestas iniciales en ambas instituciones: después de observar los resultados obtenidos en ambas instituciones, se puede inferir que los estudiantes en una situación menor hacen cuadros sinópticos, preferiblemente resuelven talleres y hacen uso frecuente de la memorización para estudiar, lo cual es lógico porque en el INEM la totalidad de los estudiantes utiliza las notas del cuaderno y un porcentaje altísimo hace lo mismo en el Santa Teresa, como no usan significativamente cuadros comparativos y mapas conceptuales es normal que la mayoría de los estudiantes se interesen por una nueva estrategia, la cual podría ser mapas conceptuales, que en el reporte en baja proporción la utilización de estos es duplicada por los estudiantes del INEM en comparación con los del Santa Teresa

Análisis de las encuestas finales en ambas instituciones: teniendo en cuenta los resultados de la encuesta inicial y los arrojados en la encuesta final, se deduce:

En el colegio Santa Teresa la utilización de los cuadros sinópticos y comparativos se duplica mientras que en el INEM no se presenta un cambio significativo.

En cuanto a la utilización de resúmenes, en el colegio Santa Teresa este se redujo a la mitad y en el INEM solo un 8% de los estudiantes lo dejaron de utilizar. En el INEM se registro un leve aumento en la utilización de dibujos y talleres para estudiar mientras que en el Santa Teresa este porcentaje disminuye.

En el INEM se observa una pequeña disminución con respecto a la utilización de las notas del cuaderno, mientras que en el Santa Teresa el descenso en el uso de estas fue sustancial.

En cuanto al mapa conceptual, en ambas instituciones se presentó un gran aumento en su utilización, siendo mayor en el Santa Teresa que en el INEM.

CONCLUSIONES.

El análisis realizado sobre la implementación del mapa conceptual entre las instituciones INEM y Santa Teresa, en el grado séptimo arrojó las siguientes conclusiones:

- Debido a la buena actitud por parte de los estudiantes de ambas instituciones, y al buen diseño de la unidad didáctica sobre la elaboración de los mapas conceptuales, se facilitó el proceso de aprendizaje de elaboración de los mismos, lo que permitió al mismo tiempo poderlo implementar de manera satisfactoria como estrategia de aprendizaje en la enseñanza del sistema digestivo humano.
- El mapa conceptual como estrategia de aprendizaje arrojó buenos resultados en ambas instituciones ya que acercó a los estudiantes a un aprendizaje significativo del sistema digestivo humano, lo cual se pudo observar no solo en la elaboración de los mapas al comparar los diseñados al principio del proceso y al final, sino también en la correcta ubicación de las estructuras del sistema digestivo en esquemas.
- Los resultados de la actividad de exploración en la unidad didáctica sobre iniciación del mapa conceptual en las dos instituciones fueron muy similares; los estudiantes presentaban dificultades en el aprendizaje de la biología debido al uso limitado que hacían de estrategias de aprendizaje, diferentes a la memorización de las notas del cuaderno.
- Al realizar la encuesta final sobre la utilización de estrategias por parte de estudiantes de las dos instituciones, se observó que en el INEM hubo pocos

desplazamientos de estudiantes hacia la utilización del mapa conceptual, mientras que en el Santa Teresa este número fue mayor. Este fenómeno se le puede atribuir al hecho que la encuesta final en este último fue realizada seis meses después de implementada la propuesta.

- Es importante realizar este tipo de trabajos porque nos permite analizar la eficacia de una estrategia en dos o más instituciones a pesar de las diferencias que puedan existir entre ellas, e igualmente nos da la oportunidad de evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje mediado por la utilización del mapa conceptual como estrategia para alcanzar un aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES.

A los docentes:

- No nos debemos limitar a elaborar o a tomar de los libros los mapas conceptuales, ya que los estudiantes no son un conjunto de computadoras donde se almacena X o Y información, debemos permitir a los estudiantes que elaboren su propio mapa conceptual, recordemos que a la hora de evaluar, como maestros no solo evaluamos qué se ha aprendido sino cómo se ha aprendido y por ello no debemos pensar que los estudiantes repitan como loros el contenido que les presentamos de manera oral o textual.
- Si deseamos fomentar dentro de nuestras clases un aprendizaje a largo plazo, se deben buscar estrategias que ayuden a cumplir con este objetivo, pues el mapa conceptual es solo una de ellas y tiene como finalidad facilitar la adquisición de un aprendizaje significativo.

BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ AUSUBEL. D. P. (1980) Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas. pp. 769.
- ✓ AUSUBEL. D. P. (2002) Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona. Editorial Paidós. pp. 325.
- ✓ Constitución política de Colombia 1991. Edición actualizada (1998) Decretos 1765 y 1811 de 1997. pp. 144.
- ✓ CURTIS H. (2001) Invitación a la biología. Quinta edición. Barcelona. Editorial Médica Panamericana. pp. 862.
- ✓ ERAZO, M. (1999). Caracterización de la influencia empiropositivista que guía el pensamiento del profesor de ciencias. Santa Fé de Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- ✓ MONERO, C. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona. pp. 23-27.
- ✓ NOVAK. J. D. (1982) Teoría y práctica de la educación. Primera edición. Madrid. Alianza editorial. pp. 263.
- ✓ NOVAK. J. D. y Gowin. D. B. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona. Ediciones Martínez Roca. pp. 228.

- ✓ NOVAK. J. D. (1998) Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid. Alianza editorial. pp. 315.
- ✓ ONTORIA. A, BALLESTEROS. A, CUEVAS. C, GIRALDO. L, MARTÍN. I, MOLINA. A, VELEZ. U. (1997) Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. Séptima edición. Madrid. Narcea ediciones. pp. 207.
- ✓ POZO. J. I. y GOMEZ. D. B. (1988) Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Segunda edición. Madrid. Ediciones Morata. pp. 331.
- ✓ Proyecto de Jefes de Departamento (1998) “Navegando hacia el futuro”. Instituto Nacional de Enseñanza Media Diversificada (INEM) “José Félix de Restrepo”. Medellín. pp. 124.
- ✓ STEVEN. K. “Director” (1982). La célula. VHS. Bogota. McGraw – Hill Interamericana. Duración 28 minutos.
- ✓ URIBE. F, MORENO. J, ALDANA. D, PINEDA. N. (1998). Manual de laboratorio de biología. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia. pp. 78.
- ✓ VELÁSQUEZ, Fernando. FONNEGRA, G. Ramiro. (1991) Biología, colección camino a la universidad. Universidad de Antioquia. Primera edición. Medellín. pp. 203,206,207.
- ✓ VILLEE. C. A. (1996) Biología. Octava edición. Philadelphia. McGraw – Hill. pp. 994.

ANEXOS.

ANEXO A1.

Encuesta inicial.

Resultados y porcentajes.

Respuestas.

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
RESÚMENES.	26	15
CUADROS SINÓPTICOS.	4	37
NOTAS DEL CUADERNO.	41	0
GRÁFICOS, DIBUJOS...	23	18
TALLERES.	29	12
CUADROS COMPARATIVOS.	12	29
MAPAS CONCEPTUALES.	15	26
CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUÉ:		
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.	31	10
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.	27	14
TU LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	17	24
CÓMO ESTUDIAS:		
LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA.	30	11
TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR.	34	7

Porcentajes.

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	PORCENTAJE RESPUESTAS AFIRMATIVAS (%)
RESÚMENES.	17
CUADROS SINÓPTICOS.	32
NOTAS DEL CUADERNO.	28
GRÁFICOS, DIBUJOS...	15
TALLERES.	19
CUADROS COMPARATIVOS.	8
MAPAS CONCEPTUALES	10

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	PORCENTAJE RESPUESTAS NEGATIVAS (%)
RESÚMENES.	12
CUADROS SINÓPTICOS.	29
NOTAS DEL CUADERNO.	0
GRÁFICOS, DIBUJOS...	14
TALLERES.	9
CUADROS COMPARATIVOS.	16
MAPAS CONCEPTUALES.	20

CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUE:	PORCENTAJE RESPUESTAS AFIRMATIVAS (%)
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.	41
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.	36
TU LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	23

CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUE:	PORCENTAJE RESPUESTAS NEGATIVAS (%)
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.	21
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.	29
TÚ LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	50

APRENDES CON LOS MÉTODOS DE ESTUDIO QUE USAS:	SI	NO
LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA.	73%	27%
TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR.	83%	17%

ANEXO A2.
Encuesta inicial.
Resultados y porcentajes.

+++CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
*RESÚMENES.	64	14
*CUADROS SINÓPTICOS.	8	70
*NOTAS DEL CUADERNO.	70	8
*GRÁFICOS, 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 ENCUENTRAS ELABORADOS EN LIBROS.	35	43
* TU LO ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	10	68
+++COMO ESTUDIAS:		
*LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA.	55	23
*TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR.	60	18

Porcentajes.

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	PORCENTAJE RESPUESTAS AFIRMATIVAS (%)
RESÚMENES.	82
CUADROS SINÓPTICOS.	10
NOTAS DEL CUADERNO.	90
GRÁFICOS, DIBUJOS...	65
TALLERES.	72
CUADROS COMPARATIVOS.	19
MAPAS CONCEPTUALES.	15

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	PORCENTAJE RESPUESTAS NEGATIVAS (%)
RESÚMENES.	18
CUADROS SINÓPTICOS.	90
NOTAS DEL CUADERNO.	10
GRÁFICOS, DIBUJOS...	45
TALLERES.	28
CUADROS COMPARATIVOS.	81
MAPAS CONCEPTUALES.	85

CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUÉ	PORCENTAJE RESPUESTAS POSITIVAS (%)
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.	33
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.	45
TÚ LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	13

CUANDO EN CLASE SE UTILIZAN MAPAS CONCEPTUALES ES PORQUÉ:	PORCENTAJE RESPUESTAS NEGATIVAS (%)
EL PROFESOR LOS PRESENTA HECHOS.	67
LOS ENCUENTRAS EN LOS LIBROS.	55
TÚ LOS ELABORAS PARA ESTUDIAR MEJOR.	87

APRENDES CON LOS METODOS DE ESTUDIO QUE USAS:	SI	NO
LA MAYORÍA DE VECES QUE ESTUDIAS ES DE MEMORIA.	71%	29%
TE INTERESARÍA APRENDER UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA ESTUDIAR Y APRENDER MEJOR.	77%	13%

ANEXO B1.

Proposiciones cortas elaboradas por los estudiantes.

Camilo Peña

Con las siguientes palabras escribe frases cortas, utiliza los conectores que requieras y diferencia en ellas cuál es el conector y cuál el concepto.

Perro, Rojo, Grande, Ventana
Carro, Negro

- El perro es negro
↓ ↓ ↓ ↓
conector concepto conector concepto

- Las ventanas son grandes
↓ ↓ ↓ ↓
conector concepto conector concepto

- El carro es rojo
↓ ↓ ↓ ↓
conector concepto conector concepto

ANEXO B2.

Proposiciones cortas elaboradas por los estudiantes.

Colocarle a cada una de las siguientes frases las palabras de enlace o conector y el concepto:

El cielo es azul.
Artículo ↓ concepto ↓ conector ↓ concepto ↓

El agua es incolora
Artículo ↓ concepto ↓ conector ↓ concepto ↓

La casa es grande y bonita
Artículo ↓ concepto ↓ conector ↓ concepto ↓ conector ↓ concepto ↓

Francisco hace tareas en el jardín
concepto ↓ conector ↓ concepto ↓ conector ↓ art. ↓ concepto ↓

La mesa es redonda
art. ↓ concep. ↓ conector ↓ concepto ↓

ANEXO C.

Lectura sobre “Estructura celular”.

ESTRUCTURA CELULAR.

La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos. El tamaño de las células está limitado por la proporción entre su superficie y volumen; cuanto mayor sea la superficie de una célula en relación a su volumen, mayor será la cantidad de materiales que puedan entrar y salir de la célula por unidad de tiempo. El tamaño de la célula también viene limitado por la capacidad del núcleo para regular la actividad celular.

Las células tienen una membrana plasmática que las separa del ambiente y mantiene su integridad física y funcional. Según el modelo de mosaico fluido, la membrana plasmática y otras membranas celulares están formadas por bicapas fosfolipídicas donde las proteínas están inmersas. Las diferentes proteínas de la membrana realizan funciones distintas. Algunas son enzimas, otras son receptores y también hay proteínas transportadoras.

Las dos láminas de la membrana plasmática tienen una composición química diferente. La cara citoplasmática está caracterizada por contener proteínas adicionales enlazadas con las propias de la membrana. La cara exterior de la membrana se caracteriza por contener cadenas cortas de polisacáridos. Algunas de estas cadenas son cadenas hidrofílicas de los glucolípidos, que están esparcidas entre las moléculas de fosfolípidos.

Las células de plantas, muchas algas, hongos y procariotas están recubiertas además por una pared celular de construcción propia.

El núcleo de las células eucarióticas está rodeado por una doble membrana, la envoltura nuclear, que lo aísla del citoplasma. Contiene poros por los que pasan moléculas de uno a otro lado. El núcleo contiene los cromosomas que, cuando la célula no se multiplica, se presentan en una forma laxa llamada cromatina. El nucléolo, que se observa dentro del núcleo, está relacionado con la síntesis de ribosomas. El núcleo y su interacción con el citoplasma es el responsable de las actividades celulares.

El citoplasma está formado por todo el contenido celular fuera del núcleo, y está limitado por la membrana plasmática. La parte fluida del citoplasma es el citosol, formado por una disolución concentrada de iones, moléculas

pequeñas y proteínas. Los ribosomas se hallan dispersos por todo el citoplasma, tanto en los procariotas como en los eucariotas, y están formados por complejas subunidades de proteínas y RNA y tienen por función la síntesis de proteínas.

El citoplasma de las células eucariotas contiene abundantes subdivisiones membranosas llamadas organelas, que no se encuentran en las células procariotas. Las más sencillas son las vacuolas y vesículas, que están rodeadas por una sola membrana.

El citoplasma de las células eucariotas está compartimentado por una red de membranas denominadas retículo endoplasmático, que es el lugar físico donde se realizan muchísimas de las actividades bioquímicas de la célula. Las células que están fabricando nuevo material de membrana o proteínas para exportar, tienen un retículo endoplasmático muy abundante, con los ribosomas unidos, y se denomina retículo endoplasmático rugoso.

Los complejos de Golgi son lugares de preparación y empaquetado de los materiales para transportar en la célula o para salir de ella. Los lisosomas, que contiene enzimas hidrolíticas, son responsables de la digestión intracelular.

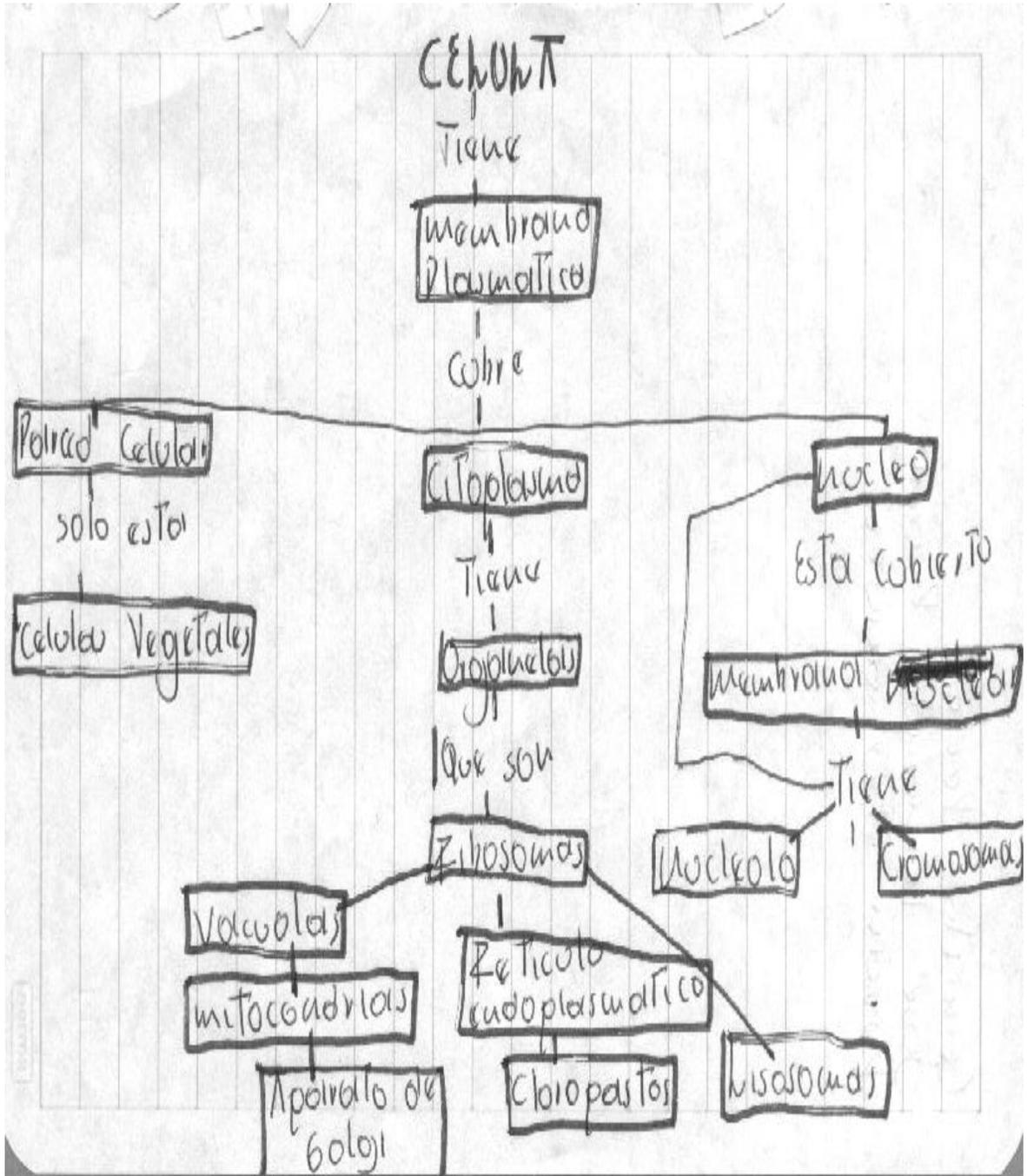
Los cloroplastos y las mitocondrias son las organelas responsables, respectivamente, de la captación de energía y de la liberación de energía. La fotosíntesis se produce en los cloroplastos, y la respiración celular en las mitocondrias.

El citoplasma de las eucariotas tiene un citoesqueleto que está compuesto por tres tipos principales de estructuras: filamentos de actina, filamentos intermedios y microtúbulos. El citoesqueleto de forma a la célula, fija las organelas, dirige el tránsito y permite el movimiento. La agrupación de proteínas contráctiles, como los filamentos de actina, permite el movimiento celular interno, y, en algunas células, el movimiento global de la célula.

Cilios y flagelos, formados por microtúbulos, son responsables del movimiento de las células en el medio o del movimiento de materiales por la superficie de la célula

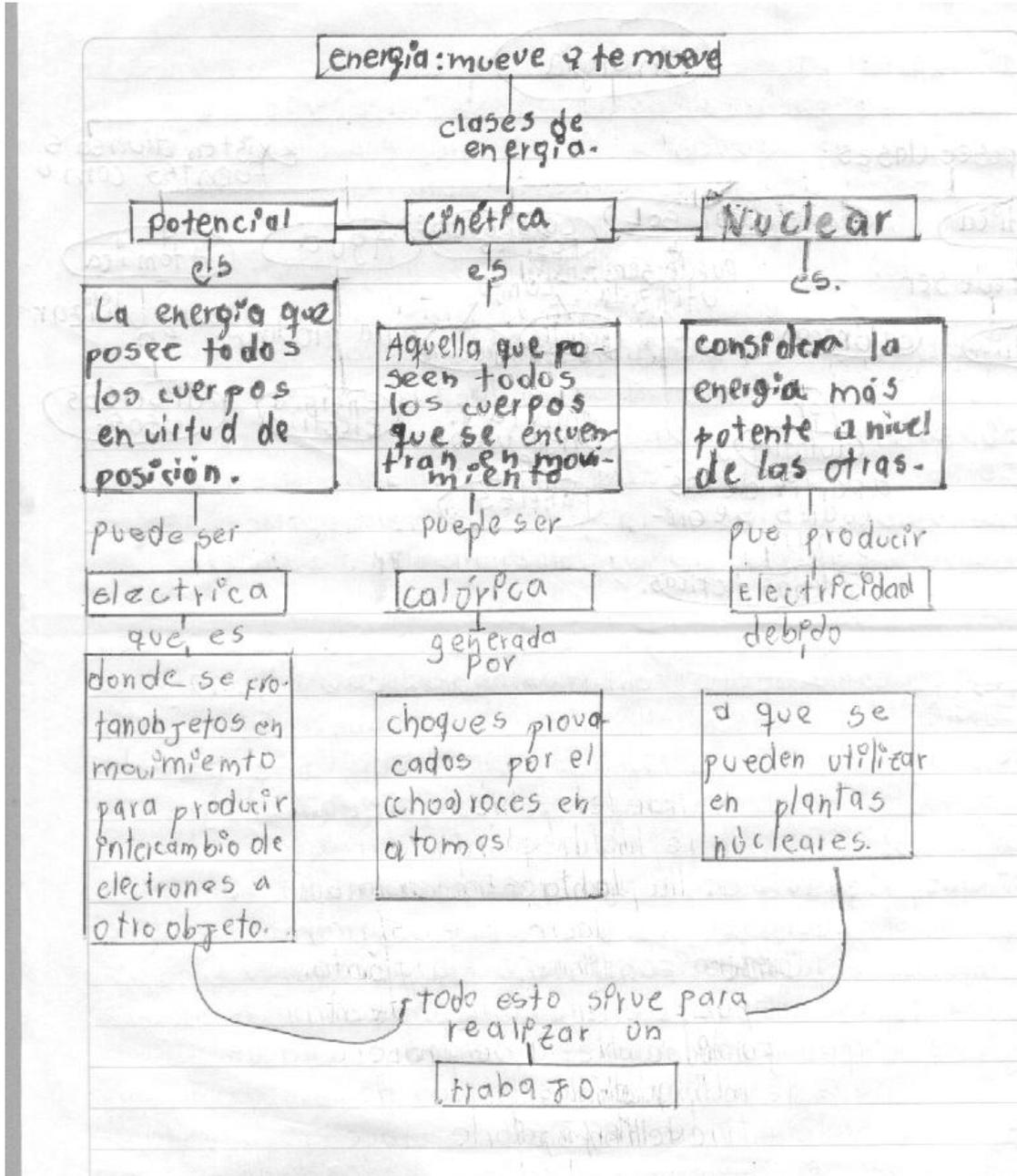
ANEXO D1.

Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre la lectura
"Estructura celular"



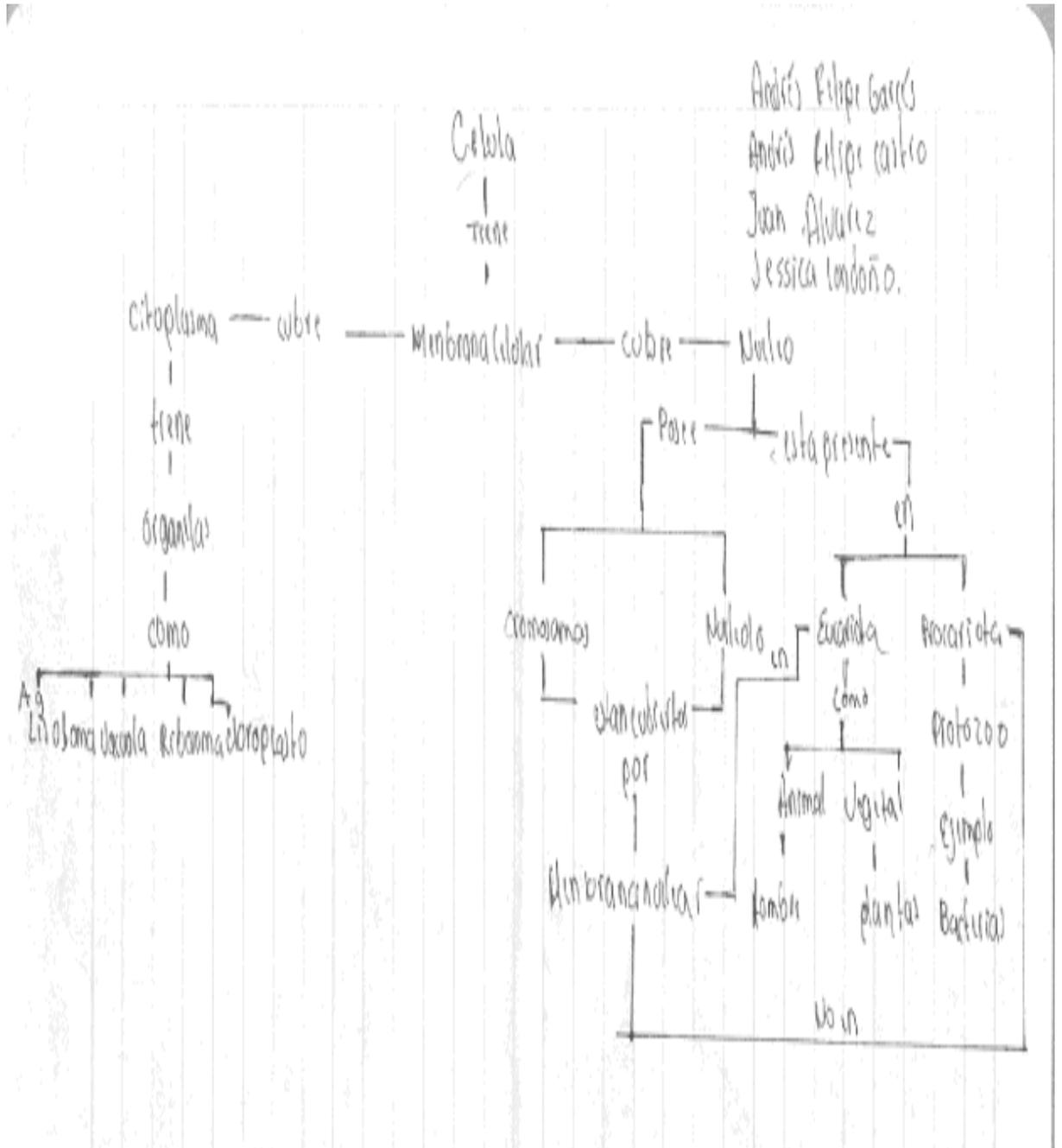
ANEXO D2.

Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre la lectura escogida "La energía"



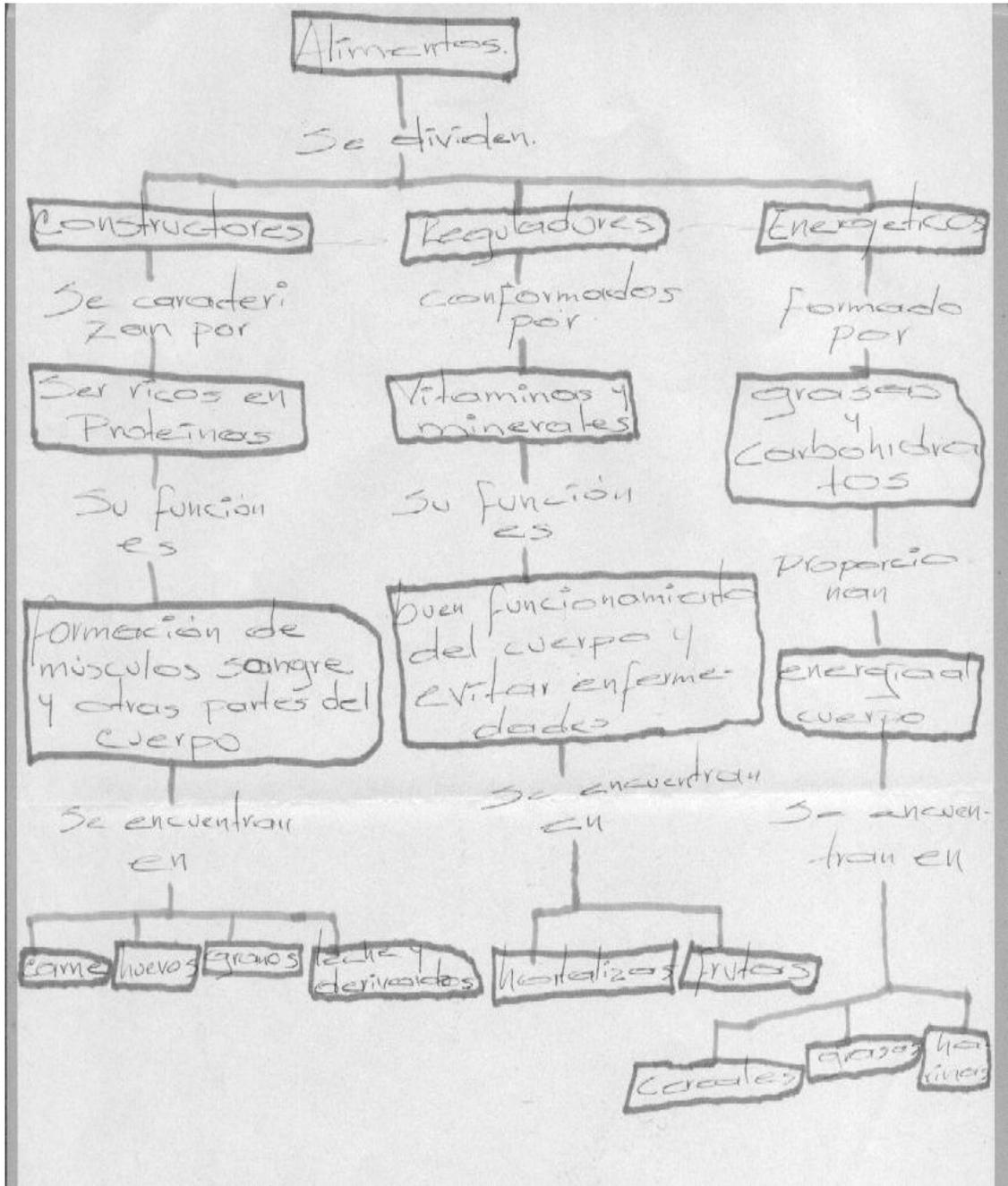
ANEXO E1.

Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre el video "La célula".



ANEXO E2

Mapa conceptual elaborado por los estudiantes, sobre tema libre "Los alimentos"



ANEXO F.

Respuestas de los estudiantes y porcentajes.

¿Cuáles son los tipos de procesos con los que son fragmentados los nutrientes orgánicos?		
CRITERIOS.	Nº DE ESTUDIANTES.	PORCENTAJES (%).
1	29	70
2	4	10
3	8	20
4	0	0

¿En qué consiste la digestión intracelular y extracelular?		
CRITERIOS.	Nº DE ESTUDIANTES.	PORCENTAJES (%).
1	35	85
2	6	15
3	80	0
4	0	0

¿Cuáles son las partes que componen el aparato digestivo y cuáles son sus funciones?		
CRITERIOS.	Nº DE ESTUDIANTES.	PORCENTAJES (%).
1	4	10
2	22	54
3	10	24
4	5	12

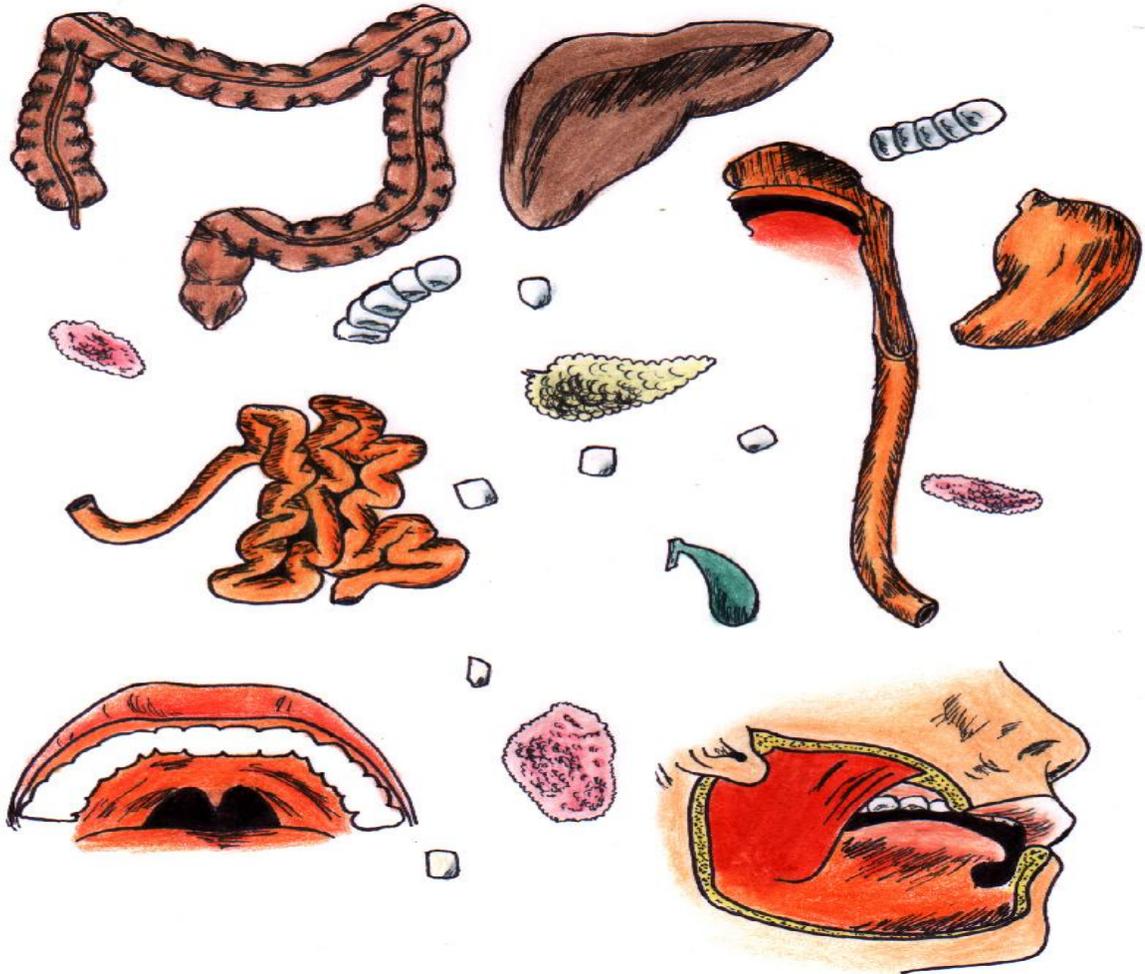
¿Qué órganos segregan las enzimas que fragmentan los nutrientes?		
CRITERIOS.	Nº DE ESTUDIANTES.	PORCENTAJES (%).
1	39	95
2	2	5
3	0	0
4	0	0

¿Qué es la gastritis?		
CRITERIOS.	Nº DE ESTUDIANTES.	PORCENTAJES (%).
1	14	34
2	23	56
3	4	10
4	0	0

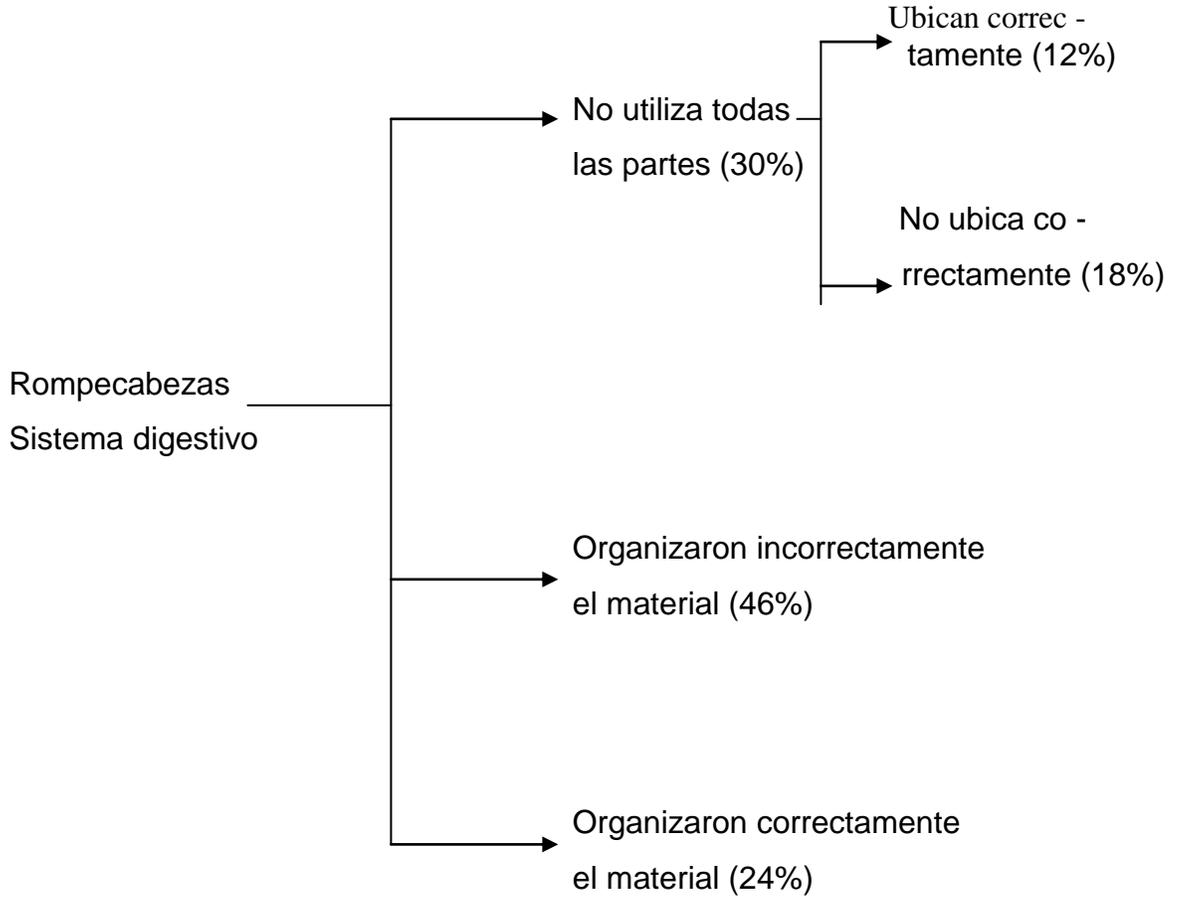
ANEXO G.

Rompecabezas sobre el "Sistema digestivo".

Lista de conceptos: hígado, páncreas, intestino grueso, intestino delgado, estómago, esófago, glándulas parótidas- submaxilares- sublinguales, faringe, vesícula biliar, incisivos, caninos, molares, recto, ano, lengua boca.



ANEXO H.
Red sistémica sobre respuestas al rompecabezas
del “Sistema digestivo”.



ANEXO I.
Lectura sobre el “Sistema Digestivo Humano”.

SISTEMA DIGESTIVO HUMANO.

El sistema digestivo se encarga de procesar los alimentos que tomamos, ya que estos necesitan ser “desdoblados” mecánica y químicamente para llegar a la sangre y difundirse a las células del cuerpo. “Desdoblarse” significa descomponerse en estructuras más sencillas, capaces de disolverse en agua. Los almidones, las proteínas y las grasas no se disuelven en el agua; estos nutrientes tienen que ser digeridos para que el cuerpo pueda utilizarlos. Los almidones se desdoblan en unidades de glucosas, las proteínas en péptidos y aminoácidos; y las grasas son desdobladas en ácidos grasos.

La digestión ocurre gracias a la acción de las enzimas y del agua. Cuando un nutriente se degrada por una enzima este se combina con el agua; Las moléculas resultantes de estos cambios, son pequeñas y diferentes a las de los nutrientes originales y pueden ser utilizadas por las células.

Con base en el lugar donde actúan las enzimas, se pueden considerar dos tipos generales de digestión: intracelular y extracelular.

Digestión intracelular: es el proceso de desdoblamiento de las partículas alimenticias en el interior de la célula. Las sustancias llegan al interior de la célula por medio de procesos como la pinocitosis o la fagocitosis, según que las partículas ingeridas lleguen en forma de solución o de partículas sólidas.

Este tipo de digestión es un proceso propio de los invertebrados inferiores y su gran limitación es que solo se pueden manejar partículas de tamaño pequeño.

Digestión extracelular: es cuando la digestión de los alimentos se realizan por medio de enzimas secretadas por células en órganos especializados, es decir fuera de la célula. El hombre, los vertebrados y los invertebrados superiores digieren el alimento extracelularmente segregando jugos digestivos en la cavidad intestinal.

El sistema digestivo esta conformado por el conducto digestivo y los órganos que intervienen en el proceso de digestión.

El conducto digestivo es un tubo largo por el cual pasa el alimento. Este conducto incluye la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso.

Los órganos que intervienen en la digestión son las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

Funcionamiento del sistema digestivo.

En la boca mediante la masticación se dividen los alimentos en trozos más pequeños; con la ayuda de la lengua y la dentadura, el alimento se mezcla con la saliva dentro de la boca. Las glándulas salivales son las que producen la saliva, la cual le agrega agua y mucosidad al alimento para suavizar el paso de este por el conducto digestivo.

Una vez ensalivado, el alimento desciende a través de la faringe hacia el esófago que es un tubo de paredes gruesas que conecta la faringe con el estomago y sirve como un medio de transporte rápido del alimentó hacia el estomago, el cual se ve favorecido por medio de sus contracciones musculares llamados movimientos peristálticos.

El estomago es un saco colocado en la parte superior de la cavidad abdominal. Las paredes del estomago bastante musculosas, se contraen con fuerza y mezclan el alimento que hay dentro y lo degradan químicamente dejándolo como una sopa espesa; este alimento digerido se llama quimo.

Las glándulas gástricas de las paredes del estomago secretan un liquido llamado jugo gástrico y gracias a él, se inicia la digestión química de las proteínas.

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión del alimento. Tres jugos digestivos importantes (el jugo intestinal, el jugo pancreático y la bilis) ejercen acción en este tubo. Los jugos intestinales contienen enzimas que digieren los carbohidratos, las grasas y las proteínas; Los jugos pancreáticos contienen enzimas que digieren los alimentos, las grasas y las proteínas; y la bilis que es producida por el hígado, rompe las grasas en partículas pequeñas.

El alimento digerido se difunde en la sangre a través de la pared del intestino delgado; la capa que reviste al intestino tienen miles de microvellosidades cada una de ellas contiene sangre y linfa que llevan los compuestos nutritivos de los alimentos a todas las partes del cuerpo.

La masa acuosa del alimento que no se ha digerido sale del intestino delgado y entra al intestino grueso cuya función es remover el exceso de agua de la comida no digerida; además secreta una mucosidad que suaviza el paso de los restos del alimento no digerido hacia fuera del cuerpo, a través del ano.

ANEXO J.

Respuestas elaboradas por los estudiantes sobre las características de las diferentes partes del tubo digestivo.

PARTES DEL TUBO DIGESTIVO.	CARACTERÍSTICAS.
BOCA	Dientes: Mastican los alimentos (proceso mecánico).
	Lengua: Ayuda a formar el bolo alimenticio.
	Glándulas salivales: Segregar salivas que inician la digestión química.
FARINGE	Epiglotis: Se cierra cuando comemos para evitar que el alimento pase a los pulmones.
	Comunica la boca al esófago.
ESOFAGO	Conecta la faringe con el estómago.
	Con la ayuda de los movimientos peristálticos empuja los alimentos hacia el estomago.
ESTOMAGO	Segrega los jugos gástricos (HCl)
	Se forma el quimo.
INTESTINO DELGADO	Se da la mayor digestión de los alimentos.
	Absorción de nutrientes.
	Llegan la bilis y el jugo pancreáticos.
INTESTINO GRUESO	Absorción de aguas.
	Absorción de las vitaminas.
	Formación y expulsión de heces fecales.

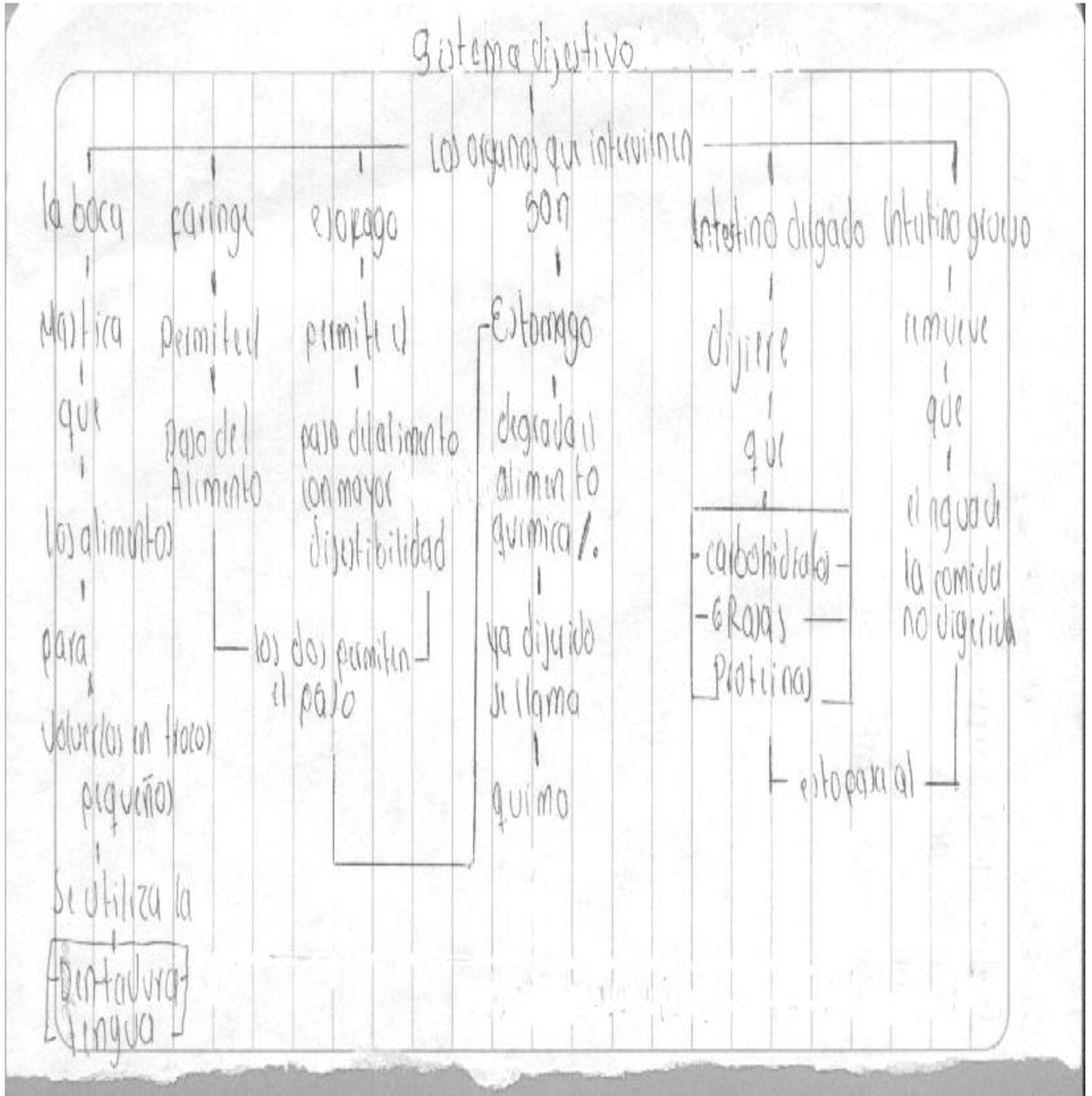
ANEXO K.

Preguntas sobre el tubo digestivo.

- a) ¿Cuál es la función principal del sistema digestivo?
- b) ¿Cuál es la diferencia entre la digestión intracelular y la digestión extracelular?
- c) ¿Qué sucede si a un ser humano se le extrae su estomago?
- d) ¿Qué hace avanzar los alimentos a lo largo del tubo digestivo?
- e) ¿Qué función desempeña la bilis en la digestión?
- f) Explique el papel de las enzimas digestivas en el ser humano.
- g) Describa el recorrido que hizo su desayuno después del proceso de masticación, mencionando las partes por donde pasa su desayuno.

ANEXO L1.

Mapa conceptual sobre el sistema digestivo.

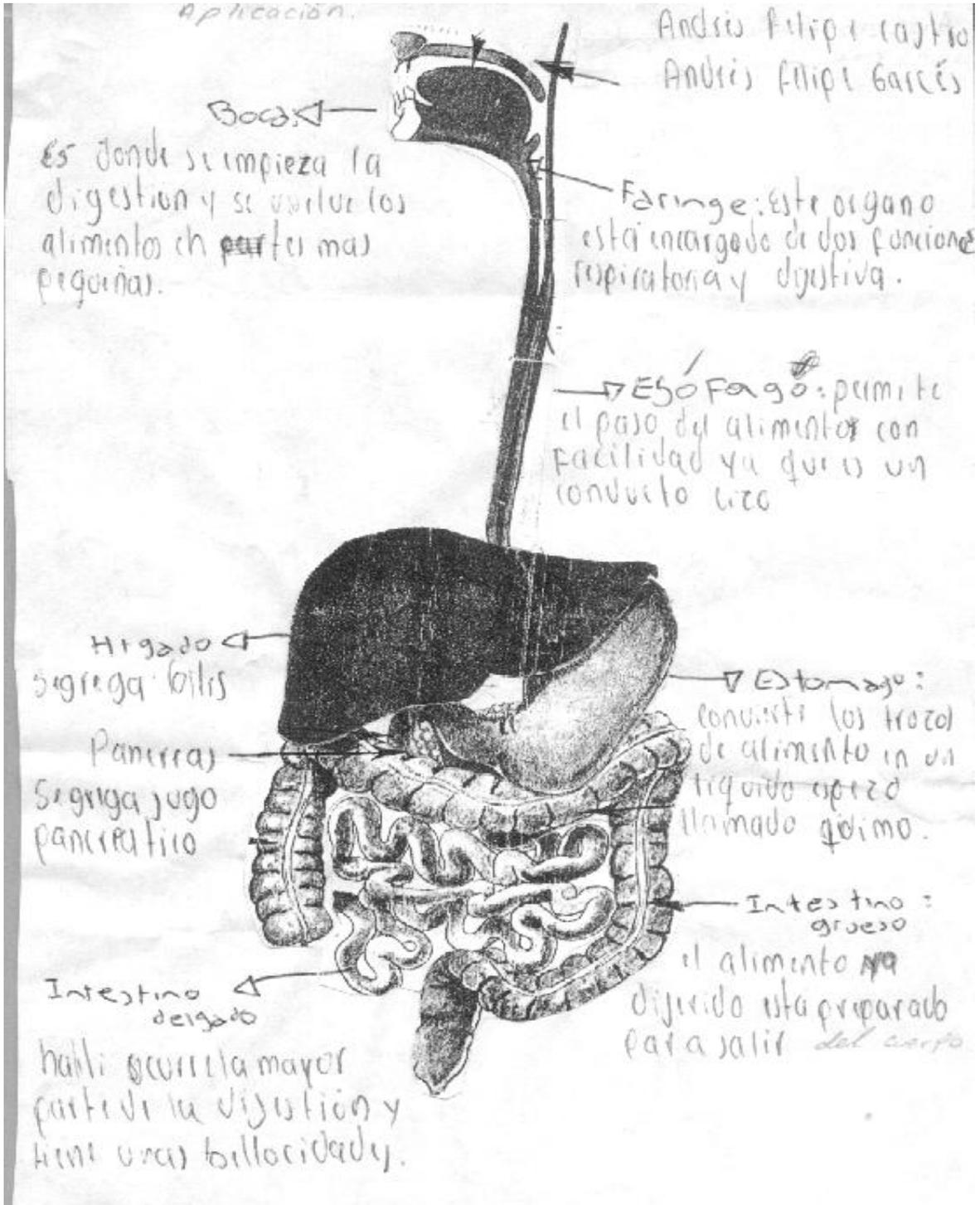


ANEXO M.

Sopa de letras solucionada.

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

ANEXO N.
Rompecabezas solucionado.



ANEXO O.
ENCUESTA FINAL SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL MAPA
CONCEPTUAL POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DEL
INEM “JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO” Y EL COLEGIO
“SANTA TERESA” PARA LOGRAR UN
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

LA FORMA QUE UTILIZAS PARA ESTUDIAR. (Marca con una X).

CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:	SI	NO
Resúmenes.		
Cuadros sinópticos.		
Notas del cuaderno.		
Gráficos, dibujos...		
Talleres.		
Cuadros comparativos.		
Mapas conceptuales.		

Resultados de la encuesta.

LA FORMA QUE UTILIZAS PARA ESTUDIAR.

INSTITUTOS	INEM		SANTA TERESA	
	SI	NO	SI	NO
CUANDO ESTUDIAS UTILIZAS:				
Resúmenes.	25	10	15	25
Cuadros sinópticos.	5	25	8	32
Notas del cuaderno.	34	1	13	27
Gráficos, dibujos...	24	11	22	18
Talleres.	28	7	26	14
Cuadros comparativos.	14	21	10	30
Mapas conceptuales.	21	14	31	9