

AA50167



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
Especialización en Educación: Procesos de Aprendizaje

Trabajo Especial de Grado

EFFECTOS DE LA ESTRATEGIA DE ORGANIZACIÓN MAPAS DE  
CONCEPTOS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN  
BÁSICA

Presentado por:  
María Zita Fernández De Freitas  
Para optar al título de  
Especialista en Educación

Asesor  
Juan Carlos Vera

Puerto Ordaz, Marzo de 2010

## Reconocimiento

- ❖ A Dios todo poderoso y a la virgen que mantuvo mi fortaleza en mis momentos de debilidad para lograr mi meta.
- ❖ A mi familia por ser el pilar y apoyo de mis logros, padres: María Z. De Freitas y José E. Fernández y hermanos: Ydalina, Miguel y Karina son merecedores de este agradecimiento por su apoyo incondicional.
- ❖ A mi hija Zita Andrea por cada momento no compartido y anhelado.
- ❖ A mi esposo-amigo-compañero Daniel Soares por ser la persona que me acompaña y apoya en estos momentos de mi vida.
- ❖ A la Universidad Católica “Andrés Bello”\_ Guayana, por brindarme la oportunidad de prepararme en sus salones de clase.
- ❖ A mis profesores de postgrado que demostraron en cada sesión de clase dedicación y profesionalismo.
- ❖ A mi asesor Esp. Juan Carlos Vera por compartir y orientar sus conocimientos y ofrecerme una mano amiga.
- ❖ A la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación.
- ❖ A la Licenciada Yudith Fermín, compañera de estudio y trabajo, por brindarme su apoyo permanente e incondicional.
- ❖ A mis compañeros de postgrado y amigos, que de alguna manera colaboraron para este fin alcanzado.

A todos gracias.

## Índice de Contenidos

	Página
Capítulo 1: Introducción.....	1
Descripción del Contexto.....	1
Escenario de Trabajo de la Autora.....	3
El Rol del Autora.....	9
Capítulo 2: Estudio del Problema.....	10
Enunciado del Problema.....	10
Descripción del Problema.....	10
Documentación del Problema.....	12
Análisis de las Causas.....	18
Relación del Problema con la Literatura.....	22
Capítulo 3: Anticipación de Resultados e Instrumentos de Recolección de Datos.....	60
Objetivo General.....	60
Objetivos Específicos.....	60
Resultados Esperados.....	61
Medición de los Resultados.....	62
Capítulo 4: Estrategia de Solución.....	65
Discusión y Evaluación de las Soluciones.....	65
Descripción de las Soluciones Seleccionadas.....	73
Informe de las Acciones Tomadas.....	92
Capítulo 5: Resultados.....	96
Discusión.....	99
Recomendaciones.....	102
Difusión.....	104
Referencias.....	105
Anexos	
A Actividad de Ciencias Biológicas.....	109
B Prueba Piloto Pretest y Postest.....	112
C Informe de Prueba Piloto de Mapas de Conceptos.....	124
D Planes de Clases Diarios.....	129
E Textos utilizados en el entrenamiento.....	142
F Juego didáctico.....	166
Tablas	
1 Distribución de la población estudiantil de la institución educativa año escolar 2008-2009.....	5
2 Distribución por sección y sexo de los estudiantes de octavo grado.....	6
3 Distribución del personal directivo, docente, administrativo y obrero de la	

	institución educativa.....	8
4	Distribución de horas de clase de cátedras, secciones, horas de clase y alumnos de la autora.....	9
5	Escala de estimación para la evaluación exploratoria y diagnóstica. Año Escolar 2008-2009.....	14
6	Diagnóstico del conocimiento de contenidos de ciencias biológicas en alumnos de octavo grado. Año escolar 2008-2009.....	15
7	Rendimiento de los Estudiantes de 8vo grado de Educación Básica en una actividad de ciencias biológicas para diagnosticar la elaboración de un mapa de conceptos. Año Escolar 2008-2009.....	17
8	Escala de estimación para la evaluación de mapas de conceptos.....	18
9	Plan de acción.....	75
10	Medias, desviación estandarte y error estándares de la preprueba grupo control y experimental.....	97
11	Prueba T de Student grupo control y experimental en el Pretest.....	97
12	Prueba T de Student Pretest y Postest grupo experimental.....	98
13	Prueba T de Student grupo control y experimental en el Postest.....	99

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

EFFECTOS DE LA ESTRATEGIA DE ORGANIZACIÓN MAPAS DE  
CONCEPTOS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN  
BÁSICA

Trabajo especial de Grado

Autora: María Zita Fernández De Freites

Tutor: Juan Carlos Vera.

Fecha: Noviembre de 2009

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar si la aplicación de un programa de entrenamiento basado en los mapas de conceptos como técnica de la estrategia de organización en alumnos de Octavo Grado de III Etapa de Educación Básica de un Liceo Bolivariano mejora su rendimiento académico en la asignatura Ciencias Biológicas.

Se utilizó un diseño cuasi-experimental pre-test, pos-test y grupo control, para lo cual se tomó una sección intacta de 28 alumnos como grupo experimental y otra con el mismo número como grupo control a las cuales se les suministró una pre-prueba y una post-prueba antes y después de la intervención. Esta intervención consistió en un programa de entrenamiento basado en los mapas de conceptos en la asignatura Ciencias Biológicas.

La hipótesis de la investigación fue que el programa de entrenamiento diseñado en los mapas conceptuales mejoraría el rendimiento de los estudiantes a un nivel de  $\alpha = 0.005$ . El grupo experimental presentó un rendimiento significativo de  $\alpha = 0.00$  en el postest con respecto al pretest y al grupo control en los contenidos de Ciencias Biológicas. El análisis de los resultados reveló que la implementación de este programa permitió lograr los objetivos previstos y propició una mejora estadísticamente significativa en el rendimiento de los estudiantes y en el aprendizaje de conocimientos declarativos en el área.

Descriptores: Estrategias de organización, mapa de conceptos, rendimiento, ciencias biológicas.

## Capítulo 1. Introducción

Este capítulo tiene como objetivo presentar una descripción del entorno donde se realizó esta investigación, tomando en cuenta el contexto de trabajo y su participación en él. La información fue facilitada por la revisión de documentos, planillas de Estadísticas anual A-1, actas de calificaciones, boletines que reposan en la Dirección y en el Departamento de Evaluación del centro educativo. Así mismo, se realizó la observación directa y se mantuvo conversaciones informales con el personal docente, obrero, administrativo, padre y representantes y centros comunales.

Para tal efecto se dividió el mismo en tres subtítulos: a) Descripción del contexto, el cual informa las características del panorama comunitario de la institución educativa, b) Escenario de trabajo, reseña la institución, su estructura y planta física, y c) El rol del autor, donde se define el papel y obligación del investigador en el escenario de trabajo.

### *Descripción del Contexto.*

La institución donde se desarrolló el presente estudio está ubicada en una zona urbana al sur del país, del Municipio que cuenta con la quinta ciudad más importante de Venezuela por su asiento de las empresas básicas del Estado y líder de la producción metalúrgica mundial conformada por dos poblaciones que se encuentran unidas por dos puentes sobre el río Caroní, el cual fluye hasta desembocar en el río Orinoco, que se utiliza como vía de comunicación fluvial con el mundo.

La parroquia donde se encuentra la institución educativa cuenta con una extensión territorial de 20.53 Km. cuadrados y una población de 53.719 habitantes según cifras oficiales del último censo poblacional. En ella se encuentra 41

comunidades de desarrollo con sus respectivas urbanizaciones que poseen gran cantidad de viviendas en apartamentos, específicamente las edificaciones de mayor altura en las partes altas de la meseta. Se encuentran centros comerciales concurridos propios de la economía de servicios, hacia la cual ha ido evolucionando la ciudad en los últimos años. También es sede de una importante Corporación Estatal y de numerosas oficinas.

Con respecto al servicio educacional, cuenta con un importante número de edificaciones en todos los niveles y modalidades, incluso universidades nacionales, experimentales y privadas, así como varias misiones educativas e INCES. Además, cuenta con dos centros asistenciales del servicio de la salud, un hospital y un módulo IVSS, y dos consultorios médicos de la Misión Barrio Adentro. Aquí se encuentra el Palacio de Justicia y varios clubes recreativos, asociaciones y gremios profesionales de la zona. Posee varios espacios que son puntos de encuentro de sus habitantes, los cuales lo representan como puntos de referencias ya sean plazas o parques.

La urbanización que rodea la escuela esta comprendida por más de 200 familias que viven en casas de bloques de una y dos plantas, cuyos habitantes pertenecen a la clase media alta; sus calles son amplias y asfaltadas con varias plazas. Esta posee un buen servicio público, energía eléctrica, aguas blancas y cloacas, varios centros de telecomunicaciones y aseo urbano, hospitales, centros ambulatorios, clínicas, unidades educativas del sector público y privado, universidades e institutos. El sistema de transporte público es accesible por estar ubicado en el centro de la ciudad, autobuses, camionetas, microbuses o taxis. Existe una iglesia católica, donde se

realizar servicios religiosos los domingos y algunos días de semana dirigido por un sacerdote y varios feligreses colaboradores de la comunidad y de la parroquia.

#### *Escenario de Trabajo de la Autora*

La institución donde se desarrolló esta investigación es una unidad educativa pública fundada en el año 1997, de acuerdo a un documento informativo suministrado por la Dirección del plantel, donde a través de un convenio con la CVG y el hoy Ministerio Popular para la Educación se crea la Educación Básica de 1ero a 3er año de bachillerato y a partir del 2004-2005 por prosecución de estudios se crea Media Diversificada.

Hoy cuenta con 18 secciones con una matrícula de 540 estudiantes distribuidos desde el primer nivel de Educación Básica hasta el segundo nivel de Media Diversificada, en la Mención Ciencias. Tiene como misión la formación académica de los estudiantes como base y principio de su calidad educativa cónsona con los cambios que amerite la sociedad y como vía de fortaleza al crecimiento y desarrollo de su vida personal, profesional y del país. Su visión es fortalecer los valores de formación educativa de nuestros educando que cuenta con un personal capacitado y comprometido con las exigencias de la sociedad y deseosos de contribuir con el desarrollo de la personalidad ciudadana de los estudiantes.

La misma funciona en el turno diurno hasta las 4:00 pm en una edificación de una planta con techo de acerolit y pisos de cemento. Posee 18 aulas de 16 metros cuadrados de área cada una de ellas tiene pizarras acrílicas con 40 pupitres, algunas tienen carteleras, ventiladores de techo y aire acondicionado, un escritorio con una silla, y estantes para los libros. Existen dos laboratorios de Ciencias Biológicas I y II,

aconicionados con algunas láminas y material para realizar alguna práctica, otro de Química que también está medianamente en funcionamiento y otro de Física que no cuenta con ningún equipo o material; posee cinco baños: dos para hembras, dos para varones y un baño para profesores; existe una pequeña cantina medianamente surtida para la venta de merienda y comida para los alumnos y personal; una biblioteca que ofrece servicios regulares con la posibilidad de que los alumnos realicen en su tiempo libre algún trabajo, prácticas, reuniones de representantes o docentes; áreas verdes con sus correspondientes canchas de voleibol y basquetbol, una Sala Web que todavía no esta en servicio y una cocina donde funciona el Programa de Alimentación Escolar donde se ofrece los almuerzos diariamente a toda la comunidad estudiantil y personal en general (docentes, administrativos y obreros). Cuenta con dos tanques de agua con bomba con capacidad de más de 50 mil litros cada uno.

Así mismo, existe una Defensoría Educativa del Niño, Niña y Adolescente que presta todos los servicios involucrados con la Ley Orgánica para la Protección del Niño, Niña y Adolescente a todas las instituciones, sin ser personal exclusivo de la institución, está formada por una defensora Profesora de educación integral, un Departamento de Desarrollo y Bienestar Estudiantil que atiende a toda la comunidad, estudiantes, docentes, padres y representantes en situaciones de problemas personales, académicas, vocacionales profesional y familiar, este es atendido por una Orientadora.

La población atendida en este centro es de 600 alumnos, con características heterogénea, oscilando sus edades entre 12 y 19 años de edad, procedentes de las diferentes escuelas y centros educativos de la zona y de sus alrededores, según los

datos reflejados en la documentación requerida a éstos en el momento de formalizar su inscripción en la institución, siendo manejada por la Dirección, Coordinaciones y el Departamento de Evaluación. Casi todos estos estudiantes proceden de hogares humildes cuyos ingresos económicos son pocos, teniendo dificultades para la adquisición de útiles escolares, según la ficha socio-económica que se le elabora al momento de inscribirse, e inclusive información que suministran los padres y representantes al momento de formalizar su inscripción.

Esta población estudiantil ha sido clasificada por año, sección y sexo, como muestra la Tabla 1, la cual recoge la distribución de la población estudiantil de la institución objeto de estudio durante el Año Escolar 2008-2009.

Tabla 1

*Distribución de la población estudiantil de la institución educativa año escolar 2008-2009*

Años	Secciones	N° de alumnos	Género		Total
			Masculino	Femenino	
7mo.	4	146	65	83	148
8vo.	4	98	45	53	98
9no.	4	97	47	50	97
1° Cs.	3	112	56	56	112
2° Cs.	3	89	38	51	89
Total	21	544	251	293	544

Fuente: Planilla A-1. Matricula Inicial

Según con los resultados presentados en la Tabla anterior, la institución brinda oportunidades de estudio a un numeroso grupo de jóvenes de la III Etapa y Diversificado. La mayoría de los estudiantes se ubican en el primer año de Educación Básica Séptimo y un grupo más reducido en Noveno y Segundo año de Ciencias.

De acuerdo a los datos que se recogen en las planillas de inscripción, estos estudiantes vienen de zonas más distantes de la institución y muy pocos de la urbanización.

En la Tabla 2 se muestra la población de estudiantes de octavo grado de Educación Básica en el Liceo Nacional Bolivariano, objeto de estudio en esta investigación, distribuida de la forma siguiente.

Tabla 2

*Distribución por secciones y sexo de los estudiantes de Octavo Grado.*

Secciones	Género				Total	%
	Varones	%	Hembras	%		
"A"	14	14,31	14	14,28	28	28,59
"B"	14	14,31	12	14,28	26	26,55
"C"	9	9,2	15	15,30	24	24,5
"D"	8	8,17	12	12,34	20	20,41
Total	45	45,91	53	54,08	98	100,08

Fuente: Planilla A-1. Matricula Inicial

Este grupo de jóvenes al igual que la población estudiantil posee características heterogéneas con edades comprendidas entre 13 y 15 años de edad, procedentes de la misma institución en un 95% que comenzaron en el Séptimo grado, ahora Octavo grado, con la salvedad de que un porcentaje muy mínimo, 2% aproximadamente, a repetido el año escolar anterior, incluso el mismo octavo grado. Es importante acotar que del cien por ciento de este grupo de estudiantes, el 46% es de varones y el 54,08% es de hembras, indicando esto que la mayor población estudiantil es de sexo femenino.

En cuanto a la distribución del personal que trabaja en la institución, éste ha sido clasificado de acuerdo a su título universitario y al cargo administrativo que

algunos desempeñan. En este sentido, el liceo cuenta con personal graduado en las diferentes áreas académicas, de tal manera que cada asignatura en particular cuenta con los docentes requeridos para enseñarla, permitiendo esto que la calidad de la educación impartida se ajuste a lo establecido por el Ministerio del Poder Popular para la Educación y por las autoridades del Distrito Escolar.

Con respecto al personal directivo, éste cuenta con la experiencia necesaria a nivel de la gerencia escolar, lo que ha permitido el manejo a cabalidad y con precisión de los lineamientos administrativos académicos emanados de las autoridades competentes, además de gestionar positivamente la relación que debe existir entre el liceo y la comunidad, haciendo el trabajo cónsono con el proceso de enseñanza y aprendizaje pautado, concretándose eficazmente la labor comunitaria que debe existir entre ambos entes.

Las características del personal directivo y docente se especifican en la Tabla 3 que a continuación se presenta.

Tabla 3

*Distribución del personal directivo, docente, administrativo y obrero de la institución Educativa.*

Cargos	Número	Personal Nivel Académico	Condición	
			Titular	Interino
Directora	01	Magíster mención Gerencia Educativa	X	
Subdirec. Acad.	01	Profesora de Ciencias Biológicas	X	
Coord. de Control de Estudios	01	Profesora de Castellano y Literatura.	X	
Coord. de Evaluación	01	Profesora de Ciencias Sociales	X	
<b>Coordinadores</b>				
1er. Año	01	Licenciada en Castellano y Literatura.	X	
2do. Año	01	Profesor en Ciencias Sociales	X	
3er. Año	01	Profesor en Ciencias Sociales	X	
4to y 5to Año	01	Profesor de Ciencias Sociales	X	
<b>Docentes</b>				
	03	TSU en Construcción Civil. Diseño Gráfico. Química.		X X X
	11	Profesores.	X	
	07	Licenciados.	X	
	02	Ingenieros.	X	X
	01	Abogado		X
Bibliotecaria	01	Profesora de Comercio	X	
<b>Administrativos</b>				
Secretarias	02	TSU	X	
	01	Bachiller	X	
<b>Obrero</b>				
Aseadoras	02	Bachilleres		
	01	Estudios elementales		
Porteros	01	Estudios elementales	X	
Totales	30		25	5

Fuente: Planilla A-1. Nómina del Personal año escolar 2008-2009.

Como puede observarse en los profesionales de la docencia de un total de 33 docentes que trabajan en la institución, hay un 15% en condición de interino y solo un

54,5% son titulares de cargo, lo que ocasiona gran inseguridad en el cargo y una atemorización para la institución en no contar con los recursos humanos para la culminación del año escolar.

#### *El Rol de la Autora*

La autora del presente estudio se desempeña como profesora por hora en la escuela escogida y cumple con la responsabilidad de impartir clases de 8vo grado en la asignatura de Ciencias Biológicas y Estudios de la Naturaleza con una distribución horaria que se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4

*Distribución de horas de clase de cátedras, secciones, horas de clase y alumnos de la autora*

Cátedra	Nº de Secciones	Nº de Horas	Nº de Alumnos
Ciencias Biológicas	2	12	50
Est. de la Naturaleza	4	24	296
Total	6	36	346

Fuente. Planilla de Distribución de cátedra emanada de la Dirección.

La investigadora se inició en esa institución en el año 2007, pero tiene 13 años de servicio en el sector educativo, cumple con funciones de planificador, organizador, supervisor y orientador de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas antes mencionada.

En su faena de trabajo, la autora pudo detectar la existencia de un problema de rendimiento estudiantil en Ciencias Biológicas y la necesidad de tomar acciones para mejorar este aspecto, a través de un programa de entrenamiento estratégico, cuyos resultados fueron organizados, interpretados analizados y evaluados para su presentación, conclusión y difusión.

## Capítulo 2. Estudio del Problema

El siguiente capítulo delimita, describe y contextualiza la situación problema planteada en este estudio. Este está dividido en cinco secciones: a) enunciado del problema, b) descripción del problema, c) documentación del problema, d) análisis de las causas y e) relación del problema con la literatura.

### *Enunciado del Problema*

El problema a resolver en este Practicum es: ¿Los estudiantes de octavo grado de Educación Básica, pertenecientes a un Liceo Bolivariano, entrenados en el uso de las estrategias de organización, mapas conceptuales, mejoran su nivel de rendimiento en el área de Ciencias Biológicas?

### *Descripción de Problema*

Al observar el desempeño diario de los alumnos en las actividades normales de clases, ya sea trabajos escolares individuales o en grupo como son los trabajos escritos, resúmenes, talleres, pruebas cortas, ensayos, sobre un contenido explicado en clase de Ciencias Biológicas, donde deben tener un pensamiento crítico-científico de análisis e interpretación de los contenidos de estudio, se pudo determinar que de los 98 alumnos pertenecientes a cuatro secciones de octavo grado, sólo un 28,57% de ellos, es decir, 28 alumnos son capaces de seguir instrucciones escritas correctamente para desarrollar sus trabajos escolares y poder responder con sentido crítico, analítico e interpretativo y hacer que su aprendizaje sea significativo. Así mismo, utilizan el parafraseo en clase para entender lo que estudia y piden ayuda al profesor al tener alguna duda, comparten lo aprendido con el grupo de compañeros para comparar su

producción final con las referencias manejadas. Este grupo de estudiantes son los que obtienen las más altas calificaciones en sus tareas escolares.

Por otra parte, la tendencia que existe en un 71,43% restante, es decir, 70 alumnos de los 98, responden de forma memorística, sin analizar e interpretar lo estudiado, repitiendo literalmente lo presentado en el texto, sin ningún esfuerzo; por ende, no hay producción crítica sino mecánica, conformándose y respondiendo de manera limitada con lo aprendido de memoria. Estos estudiantes suelen obtener bajas calificaciones en sus quehaceres escolares debido a la falta de interés y dominio del contenido estudiado, no preguntan ni aclaran sus dudas, tienen dificultad para escribir, muestran poca reflexión y coherencia en la escritura al reproducir sus ideas en un papel, sólo parafrasean con dificultad, no tienen un orden de redacción al escribir, no existe una jerarquía en las ideas desarrolladas, nunca utilizan el diccionario en los términos nuevos, ni los deducen del contenido del texto. Algunos, presentan dificultad en leer en voz alta, trayendo problemas en la dicción y pronunciación e impidiendo la comprensión del contenido.

De esto, se infiere que es debido a la poca atención prestada por el grupo de educando a las explicaciones en clase, no tienen un orden esquemático cuando trabajan, no siguen instrucciones y por lo tanto no entregan a tiempo sus trabajos asignados. Esta situación es también observadas en otras asignaturas, en consejos de profesores y reuniones de trabajo han manifestado su preocupación por estos alumnos que son desatentos, no siguen instrucciones y faltan a clases, dificultando su aprendizaje y trayendo como consecuencias un bajo rendimiento. Además, se ha observado que en su mayoría, los alumnos no utilizan ningún tipo de estrategia que

les pudiera ayudar en su aprendizaje, a pesar que algunos docentes les ha explicado y enseñado algunas de ellas como por ejemplo: elaboración de resúmenes, esquemas, parafraseo, subrayado, mapas mentales, mapas conceptuales, entre otras. Así mismo, los resultados son desalentadores, cuando la mayoría reprueban las evaluaciones y obtienen bajas calificaciones y sólo un número muy pequeño logran alcanzar notas satisfactorias que son observadas en las planillas de evaluación de los docentes, en las actas definitivas de calificaciones del Departamento de Control de Estudios y reflejadas en los boletines de los estudiantes.

Esta situación es presentada desde que la autora se inició en su trabajo como docente de esta institución, siendo conocida por los directivos del plantel y profesores que han trabajado con éste grupo, nunca se han dado alternativas ni han sido implementadas estrategias de solución diseñada para tal fin, las causas pueden estar relacionadas con la escasa formación docente, la especialización del profesor en las diferentes áreas de la enseñanza, la aplicación de estrategias en el proceso de enseñanza, al factor socio-económico y al desinterés por atacar esta debilidad.

#### *Documentación del Problema*

El problema del bajo rendimiento estudiantil en la asignatura de Ciencias Biológicas en alumnos de octavo grado de Educación Básica se ha venido observando desde el año 2007 cuando la autora inicia su labor de docencia en esta institución, sin embargo desde años anteriores se evidencia esta debilidad. A partir del año 2004-2005 por prosecución de estudios se crea la Media Diversificada de acuerdo a la información suministrada por la Dirección del plantel.

Tabla 4

*Escala de estimación para la evaluación exploratoria y diagnóstica Año escolar 2008-2009.*

Literal	Descriptor	Descripción de la Conducta.
E	Excelente	Se desempeña de manera superior a la conducta esperada en el indicador.
M.B.	Muy Bien	Se desempeña de la manera esperada a la conducta señalada en el indicador.
B	Bien	Se desempeña a la manera inferior a la conducta señalada en el indicador.
M	Mejorable	Se inicia en el logro a la conducta esperada en el indicador.
S.R	Sin realizar	No se observó la conducta esperada en el indicador ni hay indicio que posea información

Fuente: Currículo Básico Nacional (1997). Escala de estimación cualitativa.

Tal como se observa en la tabla 4 los alumnos que logran realizar las conductas establecidas por los indicadores y fueron capaces de hacer ciertos ejercicios que superan los mismos, son ubicados en el descriptor Excelente (E) que es el máximo renglón de la escala, según el descriptor y la conducta descrita hasta el renglón inferior sin realizar (S. R) que señala que la conducta esperada no se observó ni hay indicio de poseer información al respecto. Esta escala fue utilizada para la prueba diagnóstica como exploración en la elaboración de los mapas conceptuales con el propósito de establecer las estrategias a seguir dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo al tema seleccionado.

Los resultados del informe diagnóstico de las cuatro secciones de Octavo Grado de Educación Básica del Año Escolar 2008-2009 en el área de Ciencias Biológicas se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

*Diagnóstico del conocimiento de contenidos de Ciencias Biológicas en alumnos de octavo grado. Año escolar 2008-2009*

Secciones	A		B		C		D		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Literal E	0	00	0	00	0	00	0	00	0	00
MB	2	6.06	1	3.03	1	2.85	1	3.03	5	3.67
B	4	12.12	3	9.09	2	5.71	3	9.09	12	8.82
S	6	18.18	5	15.15	4	11.42	5	15.15	20	14.70
D	9	27.27	11	33.33	13	37.14	11	33.33	44	32.35
MD	12	36.36	12	39.39	15	42.85	13	39.39	52	38.97
Total	33	99.99	32	99.99	35	99.99	33	99.99	136	99.00

Fuente: Departamento de Evaluación. Informe de la prueba diagnóstica. Año escolar 2008-2009.

Los resultados indican primeramente que no hay alumnos en el literal E. Entre MB y B se ubican 12.49% ,de 19 estudiantes que demostraron dominio del contenido con ciertas limitaciones para responder lo solicitado, siendo este porcentaje bastante deficiente considerando que vienen de un año anterior donde estudiaron contenidos referentes a la asignatura. Un 14.74 %, 20 estudiantes ubicados en S, que tienen dominio de contenido pero por debajo de lo solicitado, presentando dificultad para responder con prontitud y seguridad de conocimiento ante las preguntas planteadas. El resto, 96 participantes están entre D y MD representados por un 71.32 %, no demostró dominio alguno del contenido, y en algunos casos no respondieron.

Esto evidencia el problema de rendimiento de los alumnos en cuanto a conocimientos de Ciencias Biológicas se refiere, de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

Esta debilidad se evidencia en la exploración y prueba diagnóstica que se lleva a cabo al inicio del año escolar donde se observa estadísticamente los resultados de

desempeño de los estudiantes al analizar sus tareas. Cada profesor debe elaborar un informe por cátedra y sección donde refleje los resultados de desempeño de los estudiantes y así determinar los niveles de conocimientos que traen para el nuevo año inmediato superior. Estos son consignados al Departamento de Control de Estudios.

Estos resultados evidencia el bajo nivel de información que traen los estudiantes como conocimiento previo para favorecer el aprendizaje de nuevos conocimientos en la asignatura Ciencias Biológicas en 8vo grado, demostrándose con esto que el proceso de enseñanza y aprendizaje de los años anteriores se borran con el tiempo, sin dejar ningún aprendizaje memorístico y menos significativo que pudieran recordar cuando se le presentan algún contenido parecido al estudiado en años anteriores.

En este mismo orden de ideas, en una evaluación diagnóstica y exploratoria efectuada por Fernández (2008), se le suministró un ejercicio de organización y elaboración de un mapa conceptual relacionado con la asignatura Ciencias Biológicas a dos secciones de 8vo grado conformada por 32 alumnos cada una (Anexo A). Durante la aplicación de la actividad se observó que los alumnos relacionan los mapas conceptuales con los mapas mentales, los esquemas, los cuadros sinópticos, entre otros; así mismo no tienen un orden jerárquico de los conceptos, confunden las ideas principales con las secundarias del texto. En síntesis no tienen bien definido los mapas conceptuales.

El 48,4% no pudo jerarquizar los conceptos, un 84,37% presentó dificultades para seleccionar los conceptos con las jerarquizaciones, a pesar que la lectura

suministraba claves de acuerdo al contexto. Sólo un 15,6% pudo seleccionar correctamente los conceptos de los párrafos así como su jerarquización.

Los resultados anteriores confirman la existencia de dificultades en estos alumnos para realizar correctamente un mapa conceptual en el área de Ciencias Biológicas, dificultades que podrían impedir un rendimiento académico satisfactorio de acuerdo a los datos contenidos en la Tabla 6.

Tabla 6.

*Rendimiento de los Estudiantes de 8vo grado de Educación Básica en una actividad de Ciencias Biológicas para diagnosticar la elaboración de un mapa conceptual año escolar 2008-2009*

Secciones	n	Literal/Calificación				
		Porcentaje (%)				
		A 19-20	B 18-16	C 15-13	D 12-10	E 09-01
8° "A"	32	06	19	07	13	08
8° "B"	32	04	20	09	10	23
Totales	64	10	20	16	23	31

Fuente: Actividad diagnóstico Año Escolar 2008-2009.

Los datos de la Tabla 6 señalan que la mayoría de los alumnos tuvieron un rendimiento académico insatisfactorio en un 55% (por debajo de 12 puntos) en la actividad de los mapas conceptuales en Ciencias Biológicas lo cual podría tener alguna relación con la ausencia de estrategias cognitivas para realizar mapas conceptuales, principalmente en técnicas de estrategias de organización para mejorar su rendimiento estudiantil.

Tabla 7

*Escala de estimación para la evaluación de los mapas de conceptos.*

Criterio	Opciones	
Cantidad de conceptos extraídos	Completa.	Incompleta.
Jerarquización de los conceptos.	Correcta.	Incorrecta.
Palabras-enlace.	Apropiada.	Inapropiada.
Conexiones realizadas.	Correctas	Incorrectas.
Ejemplos.	Presentes.	Presentes.

Fuente: Pablo, R. C. (2004) *La Aventura de Aprender*. Venezuela.

En la Tabla 7 se presenta un conjunto de indicadores que se tomaron en cuenta al evaluar los mapas de conceptos del ejercicio diagnóstico de ciencias biológicas de los alumnos de 8vo grado de Educación Básica.

#### *Análisis de las causas*

Para determinar las posibles causas del problema del bajo rendimiento de los estudiantes en el área de Ciencias Biológicas, se analizaron algunas fuentes que podrían contribuir a datos importantes, entre ellas tenemos: a) La opinión de los docentes referente al conocimiento y la enseñanza de las Ciencias Biológicas en Educación Básica, b) Los proyectos de Aprendizaje (PA.) del año anterior y actual, como instrumento didácticos de planificación de los aprendizajes en la tercera etapa de Educación Básicas, c) Charlas con los alumnos de octavo grado para que expresarán la manera como abordaban el aprendizaje de las Ciencias Biológicas, d) Los libros de textos utilizados por los docentes y alumnos en esta área.

El diálogo con los docentes se realizó de manera individual e informal, los docentes manifestaron que los alumnos traían poca base del año anterior y de la segunda etapa de Educación Básica, para ello, se apoyaron en los resultados de las evaluaciones diagnósticas realizadas en las cuatro secciones al inicio del año escolar,

determinando las posibles causas existentes podrían ser debilidades en los conceptos, razonamientos y análisis en los procedimientos de la Ciencias Biológicas. También señalaron que la estrategia que más utilizaban en el aula de clases y los laboratorios era la explicación directa o clase expositiva sobre los aspectos que más dominaban, utilizando sólo el pizarrón como recurso didáctico y obviando en muchas ocasiones la parte procedimental que desconocen. Así mismo, los docentes resaltaron el escaso tiempo e interés de muchos representantes hacia la enseñanza y aprendizaje de sus hijos, con respecto a los materiales, el esfuerzo, el tiempo y dedicación disponible a los estudios de ellos, observando que los alumnos que recibían apoyo, recursos y estimulación en casa, mostraban un rendimiento más alto en comparación con quienes no lo recibían.

Con respecto a los Proyectos de Aprendizaje (P.A.), se revisó los pocos que existen del año pasado y los del año 2008-2009, se pudo observar que solo algunos desarrollaban las competencias y los contenidos establecidos en C.B.N, así como la secuencia de los mismos en los proyectos sucesivos. Pudiendo ser esto una debilidad en la planificación, actividades didácticas y logro de los objetivos en los proyectos de aprendizaje.

En relación con los estudiantes, los diálogos efectuados con ellos manifestaron que no poseían estrategias que le permitieran tener un mayor rendimiento cuando estudiaban Ciencias Biológicas, sólo atendían las explicaciones del profesor acerca de un contenido específico, copiaban en el cuaderno parte del contenido y las posibles preguntas respondían ayudados por el libro de texto, las dudas eran aclaradas por el docente. Así mismo manifestaron, no utilizar el diccionario, enciclopedias e Internet

por falta de recursos, lo que dificulta la realización de tareas, trabajos de investigación y actualización de los diferentes temas de ciencias. Así mismo, muchos de ellos, desconocían y no habían tenido la oportunidad de familiarizarse con el manejo de los instrumentos y sustancias de uso frecuente en el laboratorio, lo que indica que en los grados anteriores el trabajo procedimental investigativo fue muy escaso o nulo, sin embargo, reconocen que la ciencia es importante para el desarrollo de un país y transforma la vida del hombre.

En cuanto a la revisión de los libros de texto utilizados para el desarrollo de las competencias y contenidos del área de Ciencias Biológicas, se encontró que algunos presentan deficiencia en cuanto a la información que contiene, es decir, están estructurados de manera muy elemental y breve, la información conceptual y experimental de cada contenido, no acorde con el nivel académico que se les debe exigir a los estudiantes de acuerdo al programa de la cátedra emanado del Ministerio del Poder Popular para la Educación. La carencia de libros de textos especializados para las ciencias, propios o en bibliotecas, se considera una limitante en el aprendizaje de cualquier contenido impidiendo que el alumno comprenda el tema, interactúe, se actualice y lo ayude a construir su propio aprendizaje.

En conclusión, se puede inferir que algunas de las posibles causas que afecta el rendimiento estudiantil en el grupo de alumnos objeto de esta investigación están relacionadas con: a) El desconocimiento y la falta de aplicación por parte de los docentes de estrategias de enseñanza de las Ciencias Biológicas para fomentar el desarrollo de la imaginación y del razonamiento a la interminable serie de preguntas cómo y por qué, basada en la lógica y el método científico, b) La falta de un

programa de capacitación en Ciencias Biológicas para los docentes que permita superar deficiencias, c) La inconsistencia del programa de octavo grado vigente, exige abarcar una gran cantidad de contenidos, lo cual dificulta dedicar el tiempo suficiente a las actividades de enseñanza y aprendizaje en ciencias, d) La poca planificación de actividades y estrategias de enseñanza y aprendizaje necesarias para lograr los propósitos de aprendizaje en Ciencias Biológicas, e) La utilización de materiales bibliográficos o enciclopedias con características inapropiadas, errores conceptuales y falta de textos especializados para el área de ciencias biológicas, f) La falta de recursos, estimulación y apoyo que reciben los alumnos por parte de sus representantes en cuanto al fomento del estudio y aprobación de las asignaturas, g) La falta de la aplicación por parte de los estudiantes de estrategias cognitivas en general y de organización en particular.

Es importante resaltar la multiplicidad de agentes causales implicados en el rendimiento estudiantil de los alumnos de octavo grado, dada la extensión y complejidad del problema. Por ello es necesario aclarar que, probablemente los factores mencionados en este apartado no serán los únicos causantes del problema investigado, sin embargo por razones de tiempo y necesidad de delimitar la investigación, se tomaron en cuenta los más influyentes en el contexto estudiado. Se investigará si el entrenamiento de estos estudiantes en la estrategia de organización mapas conceptuales podría mejorar el rendimiento de estos en el área de Ciencias Biológicas, tal como se planteó en el enunciado del problema.

### *Relación del Problema con la Literatura*

Al revisar la literatura relacionada con los mapas conceptuales como estrategias de la información se remite a las raíces cognitivistas y constructivistas de esta estrategia, y en ese sentido es necesario destacar que el enfoque cognitivista, estudia procesos complejos como la solución de problemas, el lenguaje y el procesamiento de la información. El aprendizaje es visto como los cambios en el conocimiento que tiene un individuo. El conocimiento se adquiere a nivel mental, donde el estudiante codifica la información y la almacena; dicho estudiante tiene una actitud activa en el aprendizaje. Al respecto, Poggioli (2007a), propone los supuestos en los cuales se basa el enfoque cognitivo en relación con el aprendizaje los cuales son: (a) el aprendizaje es un proceso activo, que se lleva a cabo en la mente de cada persona y que consiste en construir estructuras mentales o en modificar las ya existentes, basadas en la activación y el uso del conocimiento previo. (b) los resultados del aprendizaje están relacionados con el tipo de información recibida y la manera como procesa y se organiza la memoria. (c) el conocimiento se encuentra organizado en bloques de estructuras mentales y procedimientos. (d) el aprendiz es un ente activo que realiza un conjunto de operaciones mentales con el fin de codificar la información, recibirla y guardarla en la memoria.

Ertmer y Newby (1993), afirman que según los cognitivistas los factores que influyen en el aprendizaje son las condiciones ambientales, las instrucciones, las demostraciones, los ejemplos, la realimentación correctiva, los pensamientos, las creencias, las actitudes y los valores. Así, no solamente el ambiente es importante en el aprendizaje sino también los procesos internos de los estudiantes. Por otro lado,

los tipos de aprendizaje que se explican mejor con el cognitivismo son los relacionados con los procesos mentales como el razonamiento, solución de problemas y procesamiento de la información. Además, afirman que el educador debe estructurar la instrucción tomando en cuenta el logro del aprendizaje significativo por parte del estudiante y que facilite al mismo estrategias para que organice y relacione la información con la existente. Dentro de estas estrategias se mencionan las analogías, las metáforas, el subrayado, la esquematización, los mapas de conceptos, entre otras. Así, el diseñador-educador, tiene que tomar en consideración que los individuos ya traen información previa y variadas, debe establecer las estrategias pertinentes para que el estudiante conecte lo que sabe con lo que está incorporando a su estructura mental y establecer actividades de retroalimentación para que la información sea incorporada de manera significativa a la estructura cognitiva del estudiante. Esta teoría sostiene que el conocimiento que adquiere el individuo es construido de acuerdo a sus experiencias. El aprendizaje es construido por el sujeto y se resaltan las experiencias individuales y el medio ambiente en interacción. Esto quiere decir, que los individuos crean los significados y estos están abiertos al constante cambio. Los factores que influyen en el aprendizaje son el individuo, el ambiente y su interacción, los cuales crean el conocimiento.

Ertmer y Newby (1993), afirman que es fundamental que el aprendizaje tenga lugar en ambientes reales y que las actividades de aprendizaje seleccionadas estén vinculadas con las experiencias vividas por los estudiantes. La memoria esta en constante construcción, en esta postura teórica no es fundamental la adquisición de conceptos para ser almacenados. Por otro lado, la transferencia se genera si el

individuo realiza tareas en contextos significativos para él. Así puede aplicar lo que ha aprendido.

### *Estrategias Cognitivas*

Según Poggioli (2007) existen diferentes definiciones de estrategias cognitivas de aprendizaje entre ellos: Weinstein y Mayer (1986), Danserau (1985), Showman (1986), Mayer (1988), Pozo (1999), Díaz Barriga y Hernández (2002), Orantes (2003) y otros.

Beltrán (1998) señala que las estrategias cognitivas se consideran como “operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan los diversos procesos de aprendizaje escolar. A través de las estrategias podemos procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo que tenemos que aprender” (p.50). Por su parte Poggioli (2007a) opina que “ las estrategias constituyen un conjunto de actividades, métodos y procedimientos mentales conscientes o no, que el estudiante puede utilizar para adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimientos y de ejecución, lograr objetivos instruccionales establecidos previamente a la tarea de aprendizaje, influir la manera como procesa la información recibida y lograr aprender” (p.48).

Los autores anteriores coinciden en definir las estrategias como el conjunto de acciones internamente organizadas que el individuo utiliza para procesar información, comprender, recordar, transformar, retener y transferir información a nuevas situaciones; o sea la manera que tiene el individuo de organizar las acciones usando las capacidades intelectuales propias, en función del tipo de tarea para guiar y

orientar los procesos de pensamiento, hacia la solución de un problema. Beltrán y Fernández (1998, citado en Poggioli, 2007a) señala los beneficios del uso de las estrategias: 1) son la base para la realización de tareas intelectuales y académicas. 2) establecen diferencias entre sujetos con alto rendimiento académico y sujetos con limitaciones académicas. 3) se pueden adquirir y perfeccionar. 4) promueven el papel activo y protagónico del estudiante y el papel mediador del profesor. 5) son flexibles, modificables y sujetas a entrenamiento. 6) facilitan la adquisición de aprendizajes significativos. 7) constituyen herramientas imprescindibles para adquirir, procesar, recuperar y transformar la información.

En este orden de ideas, es importante que en el proceso de aprendizaje y enseñanza la acción educativa deba estar orientada en que el alumno pueda de manera consciente procesar y elaborar la información, considerando sus habilidades, esquemas y conocimientos previos, es por ello que “resulta de vital importancia que el aprendiz aprenda cómo aprende, es decir, cuáles son sus herramientas, procesos y estrategias cognitivas que utiliza para aprender y no solamente qué aprende” (Miratía, 2003, p.31). En este sentido tanto la escuela como el docente juega un papel preponderante en la capacitación del estudiante, pues deben entrenarlo de tal manera que lo que realmente aprenda, le pueda ser de utilidad en su entorno socio cultural y que al mismo tiempo lo pueda manejar en otros contextos teniendo auto conciencia de esto, y no como simple conocimiento académico sin ningún fundamento.

Así mismo, Ponce (2004), indica que “no es posible comprender algo que carezca de significado para otros, al conocimiento nuevo le atribuimos significado precisamente a partir de nuestros conocimientos sobre el tema estudiado”, p. (21). Por

lo tanto el aprendizaje significativo tiene lugar cuando el sujeto que aprende pone en relación los nuevos contenidos con el cuerpo de conocimientos que ya posee, es decir, cuando establece un vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos. Aprender significa incorporar nuevos conocimientos a lo ya aprendido y estructurado cognitivamente, en este sentido en el aprendizaje significativo el alumno es un ente activo y motor de su propio aprendizaje, reestructurando sus propias ideas, esquemas y conceptos para ampliarlos, mejorarlos y cambiarlos con la ayuda del profesor quien orientará sus esfuerzos hacia la investigación, la reflexión y la búsqueda, lo cual permitirá que se desarrolle en éste un aprendizaje autónomo, relacionando la información nueva con la ya existente en su estructura cognitiva, las cuales sirven de anclaje para la nueva información, produciéndose una reestructuración de las redes conceptuales. (Ponce 2004).

#### *Constructivismo.*

El enfoque constructivista al igual que el cognoscitivismo, tiene sus raíces en la filosofía y en la psicología. Constituye una posición epistemológica referente a cómo se origina y cómo se modifica el aprendizaje (Delval, 1997). Se basa en aportes de distintas corrientes psicológicas como el enfoque psicogenético piagetano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana y algunas teorías instruccionales, entre otras. Estas corrientes comparten el principio de la importancia de la actividad activa y constructiva del sujeto en la realización del aprendizaje escolar. El principio básico del constructivismo sostiene que el sujeto conoce el mundo de formas diversas

y desde posiciones diferentes, y que cada una de las formas en que lo conoce produce distintas estructuras o representaciones. A medida que el sujeto se va haciendo adulto es más experto en considerar el mismo conjunto de sucesos desde diversas perspectivas.

En esta teoría los principios básicos que se deben tomar para el diseño de instrucción son: considerar el aprendizaje en contextos significativos para el estudiante, utilización activa del aprendizaje, utilizar la información para diversas situaciones y darle el propósito adecuado, dar herramientas al estudiante para presentar diversas formas de dar solución a un problema, generar situaciones para transferir el aprendizaje adquirido a nuevas situaciones. Ante esto, la instrucción debe estructurarse mostrando a los estudiantes como debe construir el conocimiento, las diferentes perspectivas de una situación con la finalidad de que pueda reflexionar y tener una posición crítica de dicha situación. El papel del diseñador-docente es el de planificar estrategias para que el individuo pueda construir, evaluar su aprendizaje y diseñar las experiencias en un contexto real. En síntesis, el enfoque constructivista, asume que el ser humano es un constructor de significados a partir de los conocimientos previos del individuo, del desarrollo y de la maduración, por tanto el proceso es muy particular para cada aprendiz, dado que cada experiencia acumulada es diferente, pero existen procesos que son comunes tales como la asimilación, la acomodación, entre otros. (Fuentes, 2003).

De los planteamientos se desprende que bajo la concepción cognitiva y constructivista se busca que el estudiante se convierta en un aprendiz autónomo e independiente y autorregulador, capaz de aprender a aprender. Es a través de

aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, afirmando así su crecimiento personal, lo que lleva a hacer énfasis en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

### *El Aprendizaje Significativo*

David Ausubel, psicólogo educativo que postula la Teoría del Aprendizaje Significativo, plantea que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz tiene en su estructura cognoscitiva. Díaz (1997, citado en Díaz y Hernández 2002) caracteriza la postura de Ausubel como constructivista, ya que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, sino que el individuo la transforma y estructura, e interaccionista porque los materiales de estudio y la formación recibida se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características del aprendiz, mientras que en el aprendizaje memorístico, el conocimiento se adquiere simplemente por memorización y puede incorporarse arbitrariamente a la estructura cognoscitiva de la persona sin ninguna relación con lo que ya existe en ella. Ausubel (1982) concibe también al aprendiz como un procesador activo de la información y argumenta que el aprendizaje es sistemático y organizado ya que es un proceso complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas.

De acuerdo con Ausubel (1982), la forma de diferenciar los tipos de aprendizaje en el salón de clase consiste en hacer dos distinciones del proceso: la primera distinción es la de aprendizaje por recepción y por descubrimiento y la otra, entre aprendizaje por repetición y significativo. El aprendizaje por recepción y por

descubrimiento se refiere a la manera como se adquiere el conocimiento. La modalidad por repetición y significativo está referida al modo en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura cognitiva del sujeto.

Desde el punto de vista del proceso psicológico, Ausubel (1982) señala que el aprendizaje significativo por descubrimiento es más complejo que el significativo por recepción ya que éste involucra una etapa previa de resolución de problemas antes que el significado emerja y sea internalizado. Sin embargo, en términos generales el aprendizaje por recepción, aunque fenológicamente es más sencillo surge paradójicamente en etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprendizaje verbal pura más lograda, es decir, la mayor madurez intelectual permite una modalidad más sencilla y eficiente de desempeño cognoscitivo en la adquisición del conocimiento. Los conceptos y proposiciones se adquieren generalmente a finales de la primera infancia, en la edad preescolar y en los primeros años de la escuela primaria, como consecuencia del procesamiento inductivo en experiencias empíricas y concretas, de forma verbal y no verbal.

El aprendizaje por recepción ocurre también a temprana edad, sin embargo, no se convierte en rasgo preeminente del desempeño intelectual hasta que se alcanza la madurez cognoscitiva necesaria para poder comprender conceptos y proposiciones expuestas verbalmente sin experiencia empírica ni concreta. Se ha generado mucha confusión en la dimensión significativa-repetitiva del proceso de aprendizaje, ya que se cree que el aprendizaje por recepción necesariamente es repetitivo y que el efectuado por descubrimiento es invariablemente significativo. El aprendizaje, puede ser significativo, tanto por descubrimiento como por recepción, si la tarea de

aprendizaje se puede relacionar de manera no arbitraria con los conocimientos previos del alumno y si éste asume una actitud acorde a este tipo de aprendizaje; por otro lado el aprendizaje por repetición ocurre cuando la tarea de aprendizaje contiene asociaciones arbitrarias, cuando el alumno carece de conocimientos previos y necesarios para lograr que la tarea sea potencialmente significativa o si el alumno asume una actitud de internalizarlo de manera arbitraria.

Para poder alcanzar un aprendizaje significativo, motivado e independiente es indispensable conocer acerca de las estrategias del aprendizaje que favorecen el mismo. Las estrategias de aprendizaje permiten al estudiante procesar, organizar, retener y recuperar el material informático que tiene que aprender a la vez que planifica, regula y evalúa esos procesos en función del objetivo elegido por la demanda de la tarea. Las estrategias pretenden que el estudiante sepa lo que hay que hacer para aprender, cómo hacerlo y controlarlo mientras lo hace, es decir, aprender a aprender. El aprender a aprender no hace referencia al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales se aprenden contenidos, es decir, el aprendizaje de habilidades con las cuales se aprenden contenidos, es decir, el aprendizaje de habilidades es libre de un contenido concreto, se amplía a todos los contenidos. Todas las habilidades que la persona aprende son almacenadas y evocadas en la memoria a largo plazo.

#### *Estrategias de Aprendizajes*

Beltrán (2003, citado en Gázquez, Pérez, Miras y Vicente 2006) se refiere a éstas como las actividades mentales que el estudiante debe realizar para efectuar satisfactoriamente sus deberes escolares, por lo cual considera dos aspectos de

importancia de la estrategia “que sea directa o indirectamente manipulable y que tenga un carácter propositivo o intencional” (p.52), de tal manera que el estudiante tenga claro lo que desea y quiere aprender y que además posea la destreza de manejar la estrategia para su propio beneficio académico, el cual deberá ser el fin último del proceso enseñanza aprendizaje.

Monereo (1997) establece que las estrategias son “procesos o actividades mentales deliberadas, intencionales, propositivas, es decir conscientes” (p.30), que interactúan de manera directa con el medio ambiente, facilitando de esa manera la internalización.

Díaz y Hernández (2002) indican que las “estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que el aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencionada como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas” (p.234). Tales problemas se han clasificado de acuerdo al área de estudio de interés los cuales van desde una fórmula matemática pasando por el desarrollo de fórmulas químicas hasta la interpretación del texto que puede ser de lengua, de historia, de biología o de cualquier otra asignatura, lo que indica la versatilidad que deben tener las estrategias, las cuales serán aplicadas según sea el caso.

Ante todo esto, el conocimiento de las estrategias deben ser tanto general como específico porque ambos son complementarios e importantes y deben aplicarse cuando se va a adquirir y almacenar información, resolver un problema o ejecutar tareas de cualquier tipo, esto varía ampliamente de un aprendiz a otro, incluso es diferente entre los aprendices expertos, los cuales exhiben un conjunto estratégico

específico diferente dependiendo de la naturaleza de los materiales y de las características de la tarea de aprendizaje. Si las estrategias se aplican apropiadamente, facilitarán el aprendizaje, el almacenamiento y la recuperación de información. (Poggioli, 2007a).

Gazquez et al (2006) señalan que las estrategias de aprendizaje están enmarcadas dentro del procesamiento de información, es decir adquisición, codificación y recuperación de conocimientos, por medio de actividades mentales que lo facilitan. Acotan además la opinión de otros investigadores como por ejemplo la de Weinstein y Mayer (1996), quienes refieren que “las estrategias de aprendizaje pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en un proceso de codificación” (p.52) lo cual permitirá adquirir el conocimiento que necesita de un área manejándolas de manera conveniente, de tal manera que le sirvan de herramienta y lo ayuden a entender y aprender un contenido que deberá ser almacenado en su memoria para convertirlo luego en parte de su conocimiento, al punto que lo pueda recuperar en un momento determinado de acuerdo a cómo y qué esté aprendiendo, como conocimiento previo, útil para adquirir conocimientos poniendo en práctica el aprendizaje significativo.

#### *Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje*

Para este trabajo se tomó la clasificación planteada por Poggioli (2007a) donde abarca no sólo las relacionadas con la adquisición de conocimiento, sino las que se utilizan para resolver problemas, para autorregular el aprendizaje como las metacognitivas las que sirven de apoyo en todos los procesos o estrategias motivacionales. Estrategias de Adquisición de Conocimiento comprenden: a) Las

estrategias de ensayo, llamadas también estrategias de memoria, b) Las estrategias de elaboración verbal, se refieren a aquellas estrategias usadas para aprender información de textos, estas estrategias tienen como propósito relacionar los conocimientos previos con los conocimientos nuevos con la finalidad de incrementar su procesamiento, su comprensión y aprendizaje, c) Las estrategias de elaboración imaginaria, permiten al estudiante comprender y aprender textos, es una actividad mental en la cual se realizan construcciones simbólicas sobre la información que se desea aprender con la finalidad de hacerla significativa, d) Las estrategias de organización, que van a permitir comprender, aprender, retener y evocar información ya que permiten organizar la información. Estrategias de Estudio y Ayudas Anexas: Son aquellas que tienen como finalidad ayudar al estudiante a prestar atención a los aspectos relevantes del material a estudiar y permitirle transferir la información a la memoria operativa para almacenarla posteriormente en la memoria a largo plazo (MLP). Estrategias para la Solución de Problemas. Estrategias Metacognoscitivas: son estrategias para aprender, retener y evocar, autorreguladas y usadas de forma consciente. Estrategias de Apoyo Motivacionales: Permiten facilitar las condiciones externas, identificar los obstáculos internos y los aspectos positivos.

Señala esta autora que todas las estrategias mencionadas pueden utilizarse con el propósito de influir en los procesos cognoscitivos involucrados en la codificación en la codificación, almacenamiento y recuperación o evocación de la información” (p.64).

Así mismo, las investigaciones han demostrado que el uso de las estrategias pone de relieve que los estudiantes obtienen un nivel más profundo de comprensión

cuando usan estrategias de elaboración y organización frente a simples estrategias de recursos y estas son mucho más útiles para llegar a integrar y conectar la nueva información con los conocimientos previos (Cabanach, Valle, Rogriguez y Piñero 2002, p.29). Dentro de este orden de ideas es necesario desarrollar lo concerniente a las estrategias de organización por considerarse una variable ligada al problema de investigación de estudio.

#### *Estrategias de Organización*

Las estrategias de organización se refieren a los procedimientos utilizados por el individuo con la finalidad de transformar la información a otra forma de manera que sea más fácil de comprender y aprender. La organización trata de combinar la información relevante que se ha seleccionado previamente en un texto en un todo coherente y significativo, es decir, la organización establece conexiones internas relacionando los datos informativos unos con otros.

Las estrategias de organización son relevantes para la comprensión y retención de los conocimientos, sin embargo, no todos los individuos la utilizan de manera espontánea, su uso parece incrementarse con la edad donde la mediación del docente es importante para adquirir la estrategia. A medida que avanza el desarrollo, la estrategia de los niños va de una organización basada en el orden de presentación de los ítems a una reorganización de los ítems basadas en las relaciones semánticas, es decir, de una organización primaria (independiente del conocimiento previo) a una organización secundaria (dependiente del conocimiento previo), este cambio se produce entre los 5 y 11 años. Se ha demostrado que la organización de los ítems basados en rasgos no semánticos (fónicos o sintácticos) es más frecuente en los niños

que en los mayores. En cuanto a la organización semántica la más usada es la agrupación por categorías. Con el desarrollo se empiezan a conceptualizar clases de ítems en términos de categorías superordinadas basadas en la semejanza en los atributos de los ítems.

Se ha comprobado también que la organización del material influye en la cantidad de recuerdo y en la manera como se hace, a mayor organización de los materiales informativos mayor recuerdo de la información. Las estrategias de organización mejoran el recuerdo de contenidos ya sea cuando éstos hacen referencia a listas de ítems, como cuando son narrativos o expositivos. Esta mejora en el recuerdo no se ha demostrado claramente como se produce. Beltrán (1998), propone una hipótesis para explicarla y es que la organización opere aportando conexiones válidas a la información que se ha de recordar, facilitando la propagación de la activación en el área relevante de la memoria a largo plazo. En base a esto, cuando la información se agrupa en subconjuntos, los ítems individuales son menos en número, por lo cual se puede mantener toda la información en la memoria de trabajo. Los subconjuntos son como indicadores en el sistema humano de procesamiento. La organización puede aportar una serie de claves internas de recuperación que dirigen la propagación de la activación. En conclusión, la organización puede influir en el recuerdo de diferentes formas: manteniendo la propagación de la activación en el área relevante de la memoria a largo plazo, (MLP) o puede dar indicadores en la memoria de trabajo para las áreas relevantes de la MLP, o puede aportar una serie de claves de recuperación para continuar buscando en la memoria. Al respecto Santalla (2000), señala que en la concepción de la memoria humana como un sistema de almacén, han

sido las ideas de que el sistema de memoria esta formado por distintos almacenes y que dentro de este sistema se produce una transferencia de información entre dichos almacenes (p.151). En estos almacenes existe la memoria sensitiva y memoria a corto plazo o de trabajo que producen procesos cognitivos básicos y superiores que permitirán incorporar la información en la memoria definitiva o a largo plazo , a partir de la información ya almacenada y organizada en conceptos, imágenes, esquemas y habilidades.

Pozo (1990), señala que las estrategias de organización consiste en establecer, de un modo explícito, relaciones internas entre los elementos que componen los materiales de aprendizaje. Dado el carácter constructivo de los procesos de aprendizaje, la elaboración de esas conexiones dependerá de los conocimientos previos que el sujeto pueda actuar. Por ello se trata no sólo de las estrategias más complejas, sino también de las que requieran una implicación más efectiva o aún mayor esfuerzo de aprendizaje por parte del sujeto.

Según Beltrán (1998), la investigación ha demostrado que cuantas más relaciones se establezcan entre los elementos de una información, mejor es comprendida y retenida por los sujetos. Hay dos clases de organización primaria y secundaria. La organización primaria es independiente del conocimiento previo que el sujeto tiene de la información presentada en el input. La organización secundaria depende de los conocimientos previos que tiene el sujeto de las relaciones entre los elementos que configuran la información. El desarrollo lógico de esta organización es pasar de una estrategia centrada en la presentación de los elementos informáticos a una reorganización intencional de los ítems basada en las relaciones semánticas, que

es una organización secundaria. Los especialistas señalan varias técnicas que el sujeto puede utilizar al momento de organizar la información, especialmente cuando se trata de comprender un texto en prosa (Beltrán, 1998; y Poggioli, 2007). Entre estas técnicas se pueden mencionar la red semántica, las técnicas espaciales, árbol organizado, mapa semántico o mapa conceptual, mapa mental y esquema.

### *Mapas Conceptuales*

El mapa conceptual es una técnica creada por Joseph D. Novak (Ontoria, 1997) basada en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. El mapa conceptual es “un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones” (Novak y Gowin, 1988.p.33).

Diversos autores han definido los mapas conceptuales, a continuación se menciona algunos de ellos.

Beltrán (1998) “constituyen un recurso esquemático que permite representar gráficamente conceptos y relaciones entre conceptos” (p.155).

Flores (2000) afirma “los mapas conceptuales proporcionan un recurso esquemático y dinámico de lo aprendido o de lo que se está aprendiendo, ordenado generalmente de manera jerárquica” (p.134).

Ríos (2004) “los mapas conceptuales, son una técnica destinada a organizar la información contenida en un texto de manera significativa para quien elabora el mapa” (p.224).

Poggioli (2007b) “es una estrategia de organización que permite identificar y representar visualmente los conceptos o ideas presente en un texto y las relaciones más importantes” (p.64).

Del estudio de las definiciones se infiere que los mapas conceptuales son útiles para organizar el conocimiento declarativo, por medio de las relaciones jerárquicas que definen la estructura del contenido del tema presentado, además las ideas expuestas, por medio de esta estrategia deber estar integradas y no aisladas. Al respecto, los estudiantes tienden a ver el conocimiento de manera aislada a otras situaciones socioculturales, queda de parte del docente, intervenir como mediador en el proceso para que el estudiante establezca analogías o ejemplos que le permitan lograr un aprendizaje más estable e integrado.

*Elementos de los mapas conceptuales.* De acuerdo con Novak, (1988, citado en Poggioli, 2007b) el mapa conceptual contiene tres elementos fundamentales.

*Conceptos.* Es una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término. Los conceptos se refieren a acontecimientos, cosa u objeto que exista y puede observarse. Son las imágenes mentales que provocan en los individuos las palabras o términos con los que expresan las regularidades (Poggioli, 2007b).

*Proposición.* Es un enunciado que consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras enlace para formar una unidad semántica. En esta unidad semántica se afirma o niega algo de un concepto, expresando una relación entre esos

conceptos y además deben tener un significado lógico y se puedan unir con las palabras de enlace.

*Palabras- Enlace.* Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos. Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y se utilizan para relacionar estos y así armar una proposición. Las palabras de enlace no producen imágenes.

Lo valioso de los mapas conceptuales es la elaboración que requiere de movimientos de la estructura interna del alumno, para organizar la información en conceptos o proposiciones, esta actividad favorece la intervención del aprendizaje con el propósito de cambiar los esquemas memorísticos y literales, por otro más significativo.

*Pasos para elaborar un mapa conceptual.* De acuerdo a Beltrán (1998) para construir un mapa conceptual durante la realización de la lectura de un texto se puede considerar los siguientes pasos que a continuación se menciona: (a) identificar conceptos del texto. (b) seleccionar el concepto más importante e inclusivo. (c) ordenar jerárquicamente la lista precedida por el concepto seleccionado. (d) construir el mapa conceptual. (e) elegir las palabras enlace. (f) recuadrar los conceptos y palabras enlace. (g) descubrir relaciones cruzadas. (h) reconstruir el mapa. (i) criterios de evaluación. (j) repetir el proceso, sin la ayuda directa del profesor, y en parejas. (k) hacerlo público. (l) practicar y (ll) aplicarlo en diferentes temas.

De la definición de los mapas conceptuales y sus elementos constitutivos se deduce que estas estrategias son apropiadas sólo para el aprendizaje del conocimiento

declarativo que esta relacionado con el conocimiento factual y conceptual, el primero se refiere a lo que el alumno debe aprender de forma literal como es el caso de las leyes que rigen los fenómenos de la naturaleza y el conceptual se construye cuando se comprende lo que está aprendiendo. (Díaz y Hernández, 2002).

### *Enseñanzas de las Ciencias Biológicas*

Desde el aprendizaje cognitivo, las ciencias constituye un medio de gran importancia para la formación integral del alumno; teniendo en cuenta habilidades de pensamiento para que tenga sentido el que aprende, enseñando los principios correctos, proporcionando el feedback, dándoles tiempo para que practiquen la habilidad del pensamiento adquirido y así dominar el contenido u objetivo.

Desde un marco constructivista, la enseñanza-aprendizaje de las ciencias debe combinarse la evolución y el cambio conceptual de las ideas de los alumnos con la transmisión de las teorías científicas. Los alumnos conceptualizan desde su infancia los hechos y fenómenos de la naturaleza en forma espontánea y el profesor de ciencias debe aproximar estas conceptualizaciones iniciales a las científicas. El objetivo del profesor es el desarrollo de capacidades cognoscitivas del alumno y debe situar la actuación pedagógica en la línea de hacer progresar los significados iniciales hasta el dominio de los aspectos teóricos de las ciencias.

Por ello uno de los aspectos fundamentales en el proceso de instrucción es la concepción que se tenga acerca del acto de aprender en este sentido, es conveniente revisar algunas posiciones sobre las ciencias naturales y su aprendizaje.

En este sentido, Fly; Sullivan; Senderbug y Gil (1998) refieren la definición de Anderson en el cual sostuvo que “La ciencia es más que la suma de habilidades de

procesamiento más hechos, reglas y definiciones...es nuestro mejor intento de explicar cómo y porque las cosas suceden como suceden en el mundo natural” (p.114). Por su parte Pozo y Gómez (1996, citado en Monereo 1997) sostienen que el aprendizaje de la ciencia va más allá de dominar las habilidades propias del método científico, aunque las considere necesarias, argumentan que en este proceso se debe promover otras estrategias que permitan al alumno comprender y organizar información.

Mazzarella (2004) aseveró en torno a las dificultades en el aprendizaje de la ciencia que éstas se deben a la falta de comprensión de lo que se aprende: debido a los descubrimientos por parte del aprendiz del uso de estrategias que le permitan organizar la información nueva en su estructura previa de conocimiento, así como por las limitaciones que tienen para transferir éstas a otras situaciones de la vida cotidiana.

Anderson (1987, citado en Fly, et. al, 1998) sostuvo: “solo la estrategia de cambio conceptual lleva verdaderamente al aprendizaje con comprensión” (p.123). En una investigación referida por el autor entorno a este tema en la cual se analizaron las estrategias utilizadas por los estudiantes para leer textos de ciencia, se encontró que todas las estrategias aplicadas por los estudiantes funcionaron para realizar la tarea, observándose que aquellos estudiantes que aplicaron las estrategias de cambio conceptual buscaron integrar los conocimientos que poseían de su entorno, con del objeto. En este orden de ideas concluyeron que del entrenamiento de estrategias y actividades que promocionen la solución de problemas, constituye una solución a la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Al aprender ciencia, se deben manejar estrategias que ayuden a comprender significativamente la información y el lenguaje científico, así como los fenómenos de su entorno. Se aspira que el estudiante se convierta en seres pensantes, capaces e interesados en el aprendizaje tanto dentro de la escuela como más allá de ella, desarrolle su pensamiento, equiparándolo con las estrategias que les permitan tomar el control de su propio aprendizaje y puedan alcanzar los objetivos. No obstante, el docente debe tomar consciencia de la importancia de enseñar a los estudiantes a aplicar estrategias de adquisición de conocimiento, especialmente las estrategias de organización mapas conceptuales, desde el comienzo de la Educación Básica, para fomentar en los alumnos el aprendizaje significativo y lograr así un desempeño académico beneficioso tanto en el presente como en el futuro de su vida. Para tal efecto se revisaron algunas investigaciones relacionadas con los mapas de conceptos en las áreas de química, física y biología.

Ruiz (2000) indagó sobre el uso de los mapas conceptuales como instrumento de evaluación del aprovechamiento en las ciencias. En este estudio describe los mapas conceptuales como una herramienta para medir el rendimiento académico en el aprendizaje de la ciencia, para la cual tomó el aspecto de organización de las proposiciones del conocimiento (declarativo) en un tema específico.

Se partió de la hipótesis de que las investigaciones que se habían realizado hasta esa fecha carecían de una definición de lo que significaba guiar un proceso de mediación en el aprendizaje de la ciencia. Para ello se conceptualizó el aprovechamiento como un constructo que puede ser medido mediante una forma de aquellos que leían en el texto.

Entre otras conclusiones a que llegaron los autores, está en que todos los modelos expuestos para el logro del cambio conceptual siguieren tres factores distintos en la enseñanza: preparación, confrontación y aplicación.

Anderson (1984, citado Fly et. al, 1998) sostiene: “Los conceptos científicos se comprenden más fácilmente si se le presentan en el contexto de un problema” (p.126). Así mismo, Pozo y Gómez (1996, citado en Monereo 1997) definen un problema como “una actividad abierta que admite, diversos caminos para llegar a la solución” (p.252). Los autores acotaron que para resolver un problema el alumno debe seguir de manera consiente una serie de procedimientos que lo lleven al logro puntuación en una evaluación como indicador de ese mismo, así la puntuación obtenida representaría más que la composición de unos números en evaluaciones como se habían considerado en las evaluaciones tradicionales. Otra de las interrogantes planteadas en esta investigación, era si las técnicas utilizadas para elaborar mapas conceptuales podían generar resultados precisos que permitieran diferenciar entre estudiantes con menos o más aprovechamiento en el aprendizaje de las ciencias.

Se consideraron dos técnicas que llamaron altas y bajas. Las técnicas baja consistió en la elaboración del mapa conceptual sin información alguna. La técnica alta consistió en proporcionar información para elaborar los mapas. Se estableció que como el conocimiento del individuo se incrementa dándole la información, la estructura de los mapas de los estudiantes debía reflejar la estructura del dominio, como si la llevaran expertos. Los resultados encontrados evidenciaron que ambos grupos llegaron a tener conocimiento de los contenidos tratados, pero aquellos

alumnos que debían seleccionar, organizar y establecer las relaciones entre los conceptos llegaron a alcanzar mejores niveles de comprensión y de aprendizaje significativo.

Bravo y Vidal (2001) propusieron la utilización de mapas conceptuales en la solución de problemas en un tema del curso de Química General del primer semestre de Licenciatura de Alimentos en una Universidad de la Habana. Se escogió el tema de fórmula empírica, por ser este un contenido que reciben los estudiantes por primera vez y que los estudiantes desconocían la técnica de los mapas conceptuales.

En la clase se explicaron las diferencias entre fórmula molecular y fórmula empírica y el profesor basándose en un problema, enseñó a determinar la fórmula empírica de un compuesto químico. Explicó además, qué son los mapas conceptuales, sus características, utilidad y procedimientos para construirlos (Novak, 1991).

En la primera clase los estudiantes tuvieron la tarea previa de estudiar, en el libro de texto, las temáticas relacionadas con las fórmulas químicas, para luego en la clase resolver un problema propuesto por el profesor. De igual manera, identificar los conceptos básicos claves y comenzar el proceso de construcción del mapa conceptual a través del siguiente procedimiento: a) leer el enunciado del problema, b) extraer los conceptos básicos en el enunciado del problema, c) elaborar una lista de conceptos, del más general al más específico, d) construir el mapa estableciendo las relaciones entre los conceptos mediante palabra-enlaces, e) releer el mapa al menos una vez, para encontrar nuevas relaciones entre los conceptos implicados y resolver el problema siguiendo el procedimiento establecido en el mapa conceptual. Los estudiantes construyeron los mapas conceptuales en grupos pequeños durante la clase,

asesorados por el profesor, de manera que en la interacción tuviera la oportunidad de compartir sus ideas, produciéndose entre ellos una mayor comunicación y ayuda.

Los resultados fueron satisfactorios y la aplicación de los mapas conceptuales se logró exitosamente en el aprendizaje de la resolución de problemas sobre determinación de fórmulas empíricas de compuestos químicos, a) el 94% de los estudiantes coincidió en tres conceptos básicos para la determinación de fórmulas empíricas, b) todos los estudiantes utilizaron palabras de enlace entre los conceptos, c) el 80% de los estudiantes planteó proposiciones válidas, d) el 60% de los estudiantes reelaboró el mapa conceptual más de una vez y de esa manera plantear proposiciones cada vez más válidas, e) el 99% de los estudiantes fue capaz de resolver el problema de la determinación de la fórmula empírica (Bravo & Vidal, 2001). La experiencia fue de gran utilidad para el profesor porque le permitió observar las estructuras conceptuales reflejadas en los mapas de los estudiantes, y determinar la calidad del aprendizaje de los contenidos tratados.

Esta investigación tiene que ver con la construcción, operacionalización y aplicación de los mapas conceptuales en la resolución de problemas en las ciencias que pueden ayudar a resolver un problema de cualquier rama del saber.

Ruiz, Shultz y Shavelson (2001) realizaron una investigación para determinar la efectividad de los mapas conceptuales en adquisición de conocimientos declarativos o conceptuales en el área de química. Para ello utilizaron dos técnicas donde los alumnos debían completar los nodos vacíos con los conceptos necesarios y la otra construir el mapa completamente. Para la primera técnica el docente proporcionaba una lista de conceptos y palabra-enlace y el alumno seleccionaba para llenar los

vacíos que tenía el mapa. En la segunda técnica, el docente no proporcionaba ningún concepto sino que los estudiantes deberían seleccionar los conceptos y palabras-enlaces, además de jerarquizar los mismos y establecer las relaciones.

Los resultados demostraron que los estudiantes que utilizaron la primera técnica pudieron complementar sus mapas y obtener información de los conceptos trabajados, los que utilizaron la segunda técnica pudo superar a los de la primera en comprensión y manejo de la unidad didáctica trabajada de acuerdo a su desempeño en los pretest y postest.

De igual manera, Añez, Ferrer y Velazco (2006) realizaron una investigación donde destacaron la importancia de la aplicación de los mapas conceptuales y el trabajo cooperativo en el curso propedéutico de química en el año 2005, en alumnos de nuevo ingreso de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia.

En la investigación, a los estudiantes se les instruyó sobre la importancia y utilidad de los mapas conceptuales para ello se les diseñó un instructivo para su elaboración el cual se ejecutó a través de talleres previamente planificados, para que los elaboraran y sobre ellos trabajaran las nomenclaturas de compuestos inorgánicos, realizándose esta actividad en equipos de trabajo. Cada equipo trabajó de manera cooperativa con el tema problema de las disoluciones y los docentes solicitaron a los estudiantes la construcción de los mapas conceptuales sobre lo que ellos conocían en relación al mismo. Una vez finalizado el trabajo cooperativo, los equipos mostraron sus preconceptos sobre el tema y las reflexiones respectivas, para luego los profesores evaluar los mapas conceptuales y diseñar de esta manera, las estrategias de enseñanza con base a ese nivel de conocimiento mostrado por ellos y con el apoyo del profesor.

Al final se evaluaron las estrategias y se pudo concluir que presentaron un avance significativo en las proposiciones explicativas del tema. No obstante, no se observó lo mismo en las relaciones cruzadas, pudiendo ocurrir que a) no se diera de manera satisfactoria el trabajo cooperativo, b) rigidez de sus esquemas para realizar mapas conceptuales con otra forma que no sea la lineal, reflejando así, aprendizaje memorístico y pocos significativo, y c) la mediación cognitiva del profesor, la cual fue insuficiente para aclarar las dudas surgidas de todos los alumnos durante el desarrollo de las actividades.

De esta investigación se concluye que a pesar de que en este estudio fue difícil establecer la estrategia de mapas conceptuales y trabajo, si existieron aprendizajes significativos sobre el tema problema. Ambas estrategias se consideran como unas herramientas eficaces para mejorar la comprensión de un tema de estudio y como medio para facilitar la construcción de conocimientos. (Añez et al.2006).

Boxtel, Linden, Roelofs y Erkens (2002) investigaron el potencial que tiene el aprendizaje a través de la elaboración de mapas de conceptos colaborativos. El estudio se realizó en una población de alumnos de secundaria de 15 años de edad, en el área de Física. Siguiendo una metodología experimental, los investigadores manipularon el diseño de tareas y compararon los resultados de las interacciones, encontrándose que los estudiantes ganaron en aprendizaje significativo, mientras más actividades de elaboración de mapas colaborativos se llevan a cabo más alto era el rendimiento académico de los alumnos.

Entre las conclusiones de los autores está que las actividades de elaboración de mapas conceptuales colaborativos, eran exitosas para promover discursos que

contribuyeran a la apropiación de los conceptos. Los resultados de la investigación, fueron relacionados directamente con la calidad de las interacciones de los estudiantes. Otra conclusión fue que los alumnos necesitaban estar familiarizados con los términos básicos que utilizaban los mapas conceptuales para poder establecer relaciones entre sus pensamientos y experiencias entre los conceptos.

Otro punto interesante en la investigación fue que para lograr un mapa de conceptos relacionado a través de un trabajo colaborativo, los estudiantes necesitaron crear un significado compartido de conceptos, procedimientos y uso de estrategias. Igualmente, el análisis de las transcripciones de las secciones evidenció que los estudiantes contribuyeron de igual forma en las respuestas a las preguntas para la resolución de conflictos o construcción de las proposiciones.

El estudio de Boxtel et. Al (2002) evidenció la importancia que tiene la activación de los conocimientos previos en los alumnos como una actividad que fomenta y ayuda a los estudiantes a establecer relaciones entre lo conocido y lo que se desea aprender. Por otra parte, se detectó que la actividad de construcción del conocimiento, a través del aprendizaje colaborativo, entre los alumnos contribuye a la promoción de aprendizajes significativos. Esta investigación puso en evidencia el papel que juega el docente en la mediación del aprendizaje, así como, de la importancia de contextualizar los contenidos y ajustar la tarea a las características de los estudiantes.

Otra investigación relevante fue la realizada por Dansereaw, Decs, Bartolomen y Simpson (2002) estos investigadores diseñaron un manual basado en los mapas conceptuales, como una intervención cognitiva. El manual se presentaba con un

método de aprendizaje, para facilitar la representación y organización de la información, así como las relaciones entre las ideas, sentimientos y acciones que podían ser fácilmente leídas.

Las conclusiones más relevantes fueron basadas en la autoayuda que servían entre consejeros, participantes y viceversa; se encontró que los pacientes que utilizaron mapas, alcanzaron un rango más alto en su propio progreso terapéutico y tenían más repuestas afectivas y positivas al tratamiento. Por otra parte, determinaron cómo los efectos continuaban después que los pacientes habían dejado el tratamiento.

Estos resultados evidenciaron que los mapas pueden ser usados como una herramienta importante para incrementar la efectividad con el abuso de drogas, aunque este tema no es el tratado en la investigación, fue importante reflexionar sobre otros hallazgos en el aprendizaje, específicamente como la percepción interpretativa de los conceptos tratados favoreció el cambio de conducta y la permanencia de este.

Arbea (2004), realizó una investigación en la cual aplicó los mapas conceptuales como elementos instruccionales y de evaluación en la enseñanza de las ciencias naturales. Para ello el autor diseñó e implementó un módulo instruccional, organizando los conceptos implicados e inclusivos y específicos, sobre el tema, y a partir de los núcleos conceptuales más significativos elaboró las actividades y el orden temporal de las mismas. A los grupos de estudiantes que se les suministró el programa, ya poseían conocimiento sobre la aplicación de los mapas, por cuanto venían utilizándolos desde el inicio del curso. El investigador seleccionó al azar de los tres grupos iniciales 19 alumnos y 19 alumnas. En la primera fase, presentó las proposiciones más generales, motivaba a los alumnos y recogía lo que el alumno

sentía y pensaba del tema, luego le solicitaba elaborar un mapa previo. En la segunda fase, trabajaba los conceptos inclusivos, las diferenciaciones y reconciliaciones más significativas. En la tercera fase el alumno establecía relaciones y aplicaciones de la información y terminaba con el mapa conceptual posterior a la instrucción.

El aprendizaje significativo medido a través de los mapas estaba dividido en cuatro aspectos: a) la utilización de todos los conceptos, b) la presencia de una organización jerárquica, identificando los aspectos más inclusivos, c) la presencia de una diferenciación progresiva entre los conceptos inclusivos, pocas relaciones lineales, d) aparecen numerosos enlaces cruzados.

El autor encontró evidencias significativas en los mapas previos y los posteriores, por cuanto hubo una disminución en el número de errores cometidos por los estudiantes, y por otra parte mejoraron en los niveles de jerarquías, sin embargo, encontró que el único indicador de aprendizaje significativo que no mejoró fue el referido al número de enlaces entre los conceptos.

San Martín, Albisu y González (2004), investigaron sobre los efectos de los mapas, en la elaboración por parte de los alumnos, de materiales didácticos, como una vía, para subsanar la dificultad que presentaban los estudiantes pertenecientes al grupo de diplomado para maestro. Prepararon un material que inducía el uso de los mapas y un programa informático Cmap Tools. El trabajo realizado por los docentes, tenía como propósito servir de modelo a los estudiantes, mientras investigaban en diversas fuentes. De esta experiencia concluyeron que la elaboración de los mapas mentales por parte del docente ayuda a orientar a los alumnos, en el proceso de elaboración de materiales didácticos y a lograr un aprendizaje significativo.

Se consideraron tres enfoques distintos: (a) los alumnos seleccionan algunos conceptos que consideran importantes o relevantes para explicar un tópico en particular, construyen el mapa con esos conceptos y organizan los términos en relación de una u otra la forma que quieran. No hay una estructura en particular. (b) los estudiantes construyen un mapa de un bosquejo usando los conceptos dados por el asesor, y lo organizan en relación a una u otra forma que quieran. (b) los estudiantes construyen un mapa de un bosquejo usando los conceptos dados por el asesor, organizan los términos en una forma particular (jerárquico o no). (c) en las tres técnicas, se les pide a los estudiantes que utilicen tantas palabras como quieran para nombrar las líneas entre los conceptos.

Para entrenar a los estudiantes, profesores y expertos en la construcción de mapas conceptuales, se diseñó un mini programa de entrenamiento, el programa duró 50 minutos y tuvo cuatro partes, estas fueron: 1) Introducir los mapas conceptuales que son, para que se utilicen y sus componentes (nodos, uniones, palabras relacionadas, proposiciones) y ejemplos, los mapas jerárquicos y los no jerárquicos. 2) Construir los mapas conceptuales, aquí se enfatizaron cuatro partes: identificar una relación entre un par de conceptos, crear una proposición, reconocer buenos mapas y redibujar un mapa. La primera lista un mapa no jerárquico, la segunda lista, un mapa jerárquico. 3) Darle a cada estudiante 9 conceptos para construir un mapa individualmente. 4) Discutir las preguntas después de elaborado el mapa. Este programa fue efectivo en más de 300 estudiantes de la escuela secundaria.

Para evaluar la efectividad del entrenamiento de cada grupo, el análisis se dio en tres aspectos: 1) Uso de los conceptos dados en la lista. 2) Uso de las líneas

etiquetadas. 3) Precisión de las proposiciones. Los resultados mostraron que más del 94% de los estudiantes utilizaron todos los conceptos de la lista, 100% utilizó las líneas etiquetadas, más del 96% dio una o más proposiciones validas, por lo tanto, se concluyó que el programa fue exitoso para entrenar a los estudiantes en la construcción de mapas. Se reflexionó sobre la importancia de abordar la enseñanza de la estrategia cuando se cuenta con un grupo que no ha tenido experiencia en su manejo y llamó la atención el manejo de información para establecer el nivel de construcción del conocimiento por parte de los alumnos a través de los mapas conceptuales.

Por otra parte, Freeman (2004) utilizó los mapas de concepto como herramienta para el entendimiento compartido de los estudiantes, la inclusión, el equilibrio, las emociones, los sentimientos y frustraciones que se puedan sentir al realizarlos e interpretarlos. También, pueden aumentar la participación de todos, permitir un mayor significado visual y mejorar la memoria a través de su entendimiento; además, son eficaces par el funcionamiento, coherencia y organización del grupo que puede ser medido cualitativamente y cuantitativamente.

En un experimento, pudo observarse que aumentaba la motivación y concentración, además, de ser provechosos y beneficiosos. Para ello se plantearon varias hipótesis que proporcionaban una ventaja directa, sino: a) La elaboración del mapa de concepto era diferente, interesante y devuelve a la memoria otros conceptos, b) Los mapas de conceptos muestra que usted sabe y los eslabones muestran nuevos conceptos, c) El uso de los mapas conceptuales permiten un mejor entendimiento y una mayor comunicación. Esto implicó dos grupos: uno que utilizó mapas de

conceptos durante una sesión y otro grupo que no los utilizó, estos resultados fueron recogidos durante ocho días por cada grupo. Los participantes fueron voluntarios, practicaron y aprendieron las técnicas cuidadosamente durante el entrenamiento de los mapas de concepto y las reglas para elaborarlos. Todo fue grabado en video dando respuestas al cuestionario de las siguientes preguntas: a) ¿De qué se hizo la participación de los mapas conceptuales?, b) ¿Qué efecto tiene el mapa conceptual?, c) ¿Cómo se utiliza el mapa conceptual?

Los resultados del estudio mostraron que la elaboración de los mapas de conceptos pueden ser un instrumento útil beneficioso y fácil de usar, si se tiene dominio y ventajas en técnicas cualitativas y cuantitativas que pueden ayudar a la comunicación de los participantes.

Costamagna (2001). Utilizó los mapas conceptuales para evaluar, en dos instancias diferentes y en forma comparativa, los logros de los alumnos acerca de la comprensión del organismo humano desde un enfoque integral. La experiencia se desarrolló con un grupo mixto de 30 alumnos de tercer año de la carrera universitaria de bioquímica de una universidad estatal de Argentina, durante la asignatura Morfología Normal, cuyo objeto de estudio es el organismo humano. Durante el desarrollo de las primeras unidades del programa de la asignatura se incorporó esta técnica instruccional para el aprendizaje significativo con el fin de continuar en las sucesivas en forma progresiva, durante todo el trimestre.

En la primera oportunidad, luego de explicar el objetivo relacionado con el tema propuesto, se presentó al grupo de alumnos un mapa conceptual elaborado por el docente, a modo de ejemplo, como síntesis y ordenador del tema a tratar.

Posteriormente se explicó la técnica para confeccionar estos gráficos. En clases posteriores, se solicitó a los alumnos que, a modo de ejercitación, realizasen mapas conceptuales, después de tratar un tema determinado, en forma grupal y consultando la bibliografía disponible. Entre los criterios de referencias para la evaluación de los mapas conceptuales estuvieron: a) La organización jerárquica de la estructura cognitiva. b) Se seleccionó cinco ítems para formar una escala de puntuación de resultados, a saber: 1) Jerarquización. 2) Interrelación. 3) Explicación de nexos. 4) Correlación de Contenido. 5) Grado de Profundización del Contenido.

En conclusión se observó que en la técnica de evaluación comparativa propuesta es fundamental la metaevaluación, por cuanto implica el autoanálisis de los conocimientos logrados en un momento dado del aprendizaje al igual que la técnica de coevaluación, lo cual promueve el aprendizaje, dado que el mapa que se analiza individualmente en la evaluación final es el producto de un trabajo en equipo, que luego es corregido y perfeccionado por un solo alumno. En síntesis, los mapas conceptuales permitieron discriminar si el rendimiento resultante del estudiante proviene de niveles de comprensión o de aprendizajes memorísticos. Este método activa el proceso de retroalimentación para la planificación didáctica del profesor.

Moreira (2005), abordó los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo en ciencias propuso, lo importante es que el mapa sea un instrumento capaz de poner en evidencia los significados atribuidos a los conceptos y relaciones entre conceptos en el contexto de un cuerpo de conocimiento, de una disciplina, de una materia de enseñanza o sea que el individuo que hace el mapa, sea profesor o alumno, una vez que los conceptos, a través de una línea, deben ser capaces de explicar el significado de la

relación que ve entre esos conceptos. Los dos conceptos mas las palabras claves forman una proposición y ésta pone en evidencia el significado de la relación conceptual. Por esta razón, el uso de palabras claves sobre las líneas que conectan los conceptos es importante y por lo tanto debe ser incentivado en la confección de los mapas conceptuales, pero este recurso no los torna autoexplicativo. Los mapas conceptuales deben ser explicados por quien los hace; al exponerlos, la persona externaliza significados. Ahí reside el mayor valor de un mapa conceptual que son adecuados para esa finalidad.

Los mapas conceptuales fueron desarrollados para promover el aprendizaje significativo, implica en términos significativos: 1) identificar la estructura de significados en el contexto de la materia enseñanza; 2) identificar los subsunsores (significados) necesarios para el aprendizaje significativo; 3) identificar los significados preexistentes en la estructura cognitivo del aprendiz; 4) organizar secuencialmente el contenido y seleccionar los materiales curriculares, usando las ideas de la diferenciación progresiva; 5) enseñar usando organizadores previos, para hacer puentes entre los significados que el alumno ya tienen y los que precisaría tener para aprender significativamente la materia de enseñanza, así como para establecer relaciones explícitas entre el nuevo conocimiento y aquel ya existente y adecuado para dar significados a los nuevos materiales de aprendizaje.

Lo importante no es si ese mapa esta correcto o no, sino si da evidencias de que el alumno está aprendiendo significativamente el contenido. Si el aprendizaje es significativo, la estructura cognitiva está constantemente organizándose por diferenciación progresiva y reconciliación integrativa y, en consecuencia, los mapas

trazados hoy serán distintos de los trazados mañana. En síntesis, Los mapas conceptuales son instrumentos que pueden llevar a profundas modificaciones en la manera de enseñar, de evaluar y aprender, además, si son utilizados con toda su potencialidad, esto implica atribuir nuevos significados a los conceptos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Alcibar y Carpena (2006) utilizaron los mapas conceptuales como herramienta didáctica para la enseñanza de las ciencias, los alumnos debían conocerla antes de presentarles un nuevo tema del curriculum. Se aplicó en un grupo de alumnos cursantes de la asignatura Teoría y Técnica de Terapia Ocupacional en la Deficiencia Mental y los trastornos motrices, este grupo de mañana estaba formado por un total de 50 alumnos, y el grupo de la tarde 18 alumnos. Se eligió el grupo de la mañana. Todos los alumnos que no participaron en el proyecto y el grupo de la tarde completo, recibieron las clases de forma tradicional. Solo se utilizaron las calificaciones de la tarde como control de la experiencia llevada a cabo.

En el primer momento se les explicó las características que debería cumplir un mapa conceptual en cuanto a concepto, número de conceptos, palabras enlace, proposiciones y jerarquización, la utilidad para el procesamiento de la información y el procedimiento de construcción. Para la construcción de este primer mapa se utilizaron conceptos básicos conocidos por todos los alumnos y fue representado en la pizarra con la iniciativa del profesor: aula y ambiente de aula. Como segundo paso, los alumnos se organizaron en grupos de libre elección e intentaron generar y consensuar un mapa conceptual de un tema que ya había sido trabajado en el aula y por lo tanto dominado por los alumnos: "Síndrome de Down". Este mapa fue

explicado y defendido por el grupo en común, completando, modificando, cambiando, aquellos aspectos que después del trabajo de discusión con todo el grupo, al equipo de trabajo le pareció conveniente. El tercer paso, fue ofrecer a cada grupo un tema preparado por el profesor especialista de la asignatura, que en este caso fue Parálisis cerebral, temas novedoso para los alumnos, con el objetivo de que los alumnos realizaran el mapa conceptual con esta información, que deberían exponer a todo el grupo para ser objeto de discusión grupal.

Los resultados de la experiencia es positivo desde el punto de vista global, ya que teniendo en cuenta el rendimiento académico de los estudiantes, en el primero de los grupos, que realizó la experiencia, el 46,1% de los alumnos (6/13) superaron las calificaciones, llegando 4 de ellos a valores notables ( $>7$ ) mientras que en el grupo control el porcentaje fue de 5,8% (1,16). En este caso la experiencia llevada a cabo es precisa, y no se puede asegurar que haya sido la nueva técnica de trabajo con los estudiantes el único factor implicado en el mejor rendimiento estudiantil; otros factores como la motivación por lo novedoso, o una implicación del profesor durante el desarrollo del proceso, también debería tenerse en cuenta a la hora de considerar la materia como difícil al evaluar los resultados tradicionales; sin embargo se considera que el uso de mapa conceptual como herramienta didáctica de enseñanza en las ciencias ayuda a mejorar el rendimiento académico, independientemente de la variedad de factores que puedan influir sobre los alumnos.

Por su parte, Nesbit y Adesopo (2006), en un estudio de los mapas conceptuales y sus conceptos: un metanálisis, los estudiantes experimentales y cuasi-experimentales, construyeron, modificaron e hicieron diagramas de nodos.

Participaron 55 estudiantes de los 122 que se les aplicó los criterios seleccionados, entre ellos: a) Qué efecto tiene el aprender actividades con los mapas conceptuales y otras que no lo hacen?, b) ¿Cuáles son los efectos de estudiar mapas en comparación con otros materiales?, c) ¿Cómo varían los efectos cuando los mapas son usados en conocimientos diferentes, niveles educativos y diseños de instrucción?, d) ¿Cómo el empleo de los mapas conceptuales afecta la construcción del conocimiento?, e) ¿Cuáles son los efectos de usar mapas conceptuales en el estudio cooperativo y colaborativo?, f) ¿Cómo los diferentes niveles de capacidad verbal y de conocimiento afectan el estudio de los mapas conceptuales?, g) ¿Cómo son condicionados los efectos de los mapas conceptuales por la metodología de la investigación?. Ante esto opina que los mapas pueden localizar conceptos que tienen significados similares ubicándolos por el orden más alto o asociaciones, hay pruebas que indican que al usar los mapas de concepto usan formas distintas y colores para los nodos que representan los tipos diferentes de conceptos, esto es señalado por el nodo de más proximidad, la forma y el color de esta manera son mejores leídos e identificadas las conexiones internas entre los conceptos presentados. En síntesis, el meto-análisis utilizado en diferentes situaciones es más eficaz para la retención y transformación de conocimiento en los estudiantes de varios niveles educativos, dentro de estas ventajas esta el control que se tiene al elaborar un mapa de conceptos en comparación con la lectura, las actividades de escritura y resúmenes. Además, son eficaces en conservar el conocimiento por pasos, listas y esquemas ayudando a la memoria a retener las ideas principales y secundarias, con esto podemos afirmar que los mapas conceptuales son eficaces para retener el conocimiento y no una reducción de

información, esto es de gran utilidad para aquellos estudiantes que aprenden otros idiomas donde se le hace difícil la fonética y la escritura.

### Capítulo 3. Anticipación de Resultados e Instrumentos de Recolección de Datos

En este capítulo, se describe el objetivo general y los objetivos específicos que guiaron la investigación. De igual manera, se explican los resultados esperados o hipótesis, así como los instrumentos y métodos aplicados para recolectar y medir la información.

#### *Objetivo General y Objetivos Específicos*

##### *Objetivo General*

Determinar si la aplicación de un programa de entrenamiento en la estrategia de organización mapas conceptuales en alumnos de Octavo Grado de III Etapa de Educación Básica de un Liceo Nacional Bolivariano, influye en el rendimiento académico del área de Ciencias Biológicas.

##### *Objetivos Específicos*

1) Determinar el nivel de rendimiento de los estudiantes de Octavo Grado de III Etapa de Educación Básica de un Liceo Nacional Bolivariano en el conocimiento en el área de Ciencias Biológicas mediante la aplicación de una preprueba para el grupo experimental y el grupo control.

2) Diseñar un programa de entrenamiento en la estrategia de organización mapas conceptuales en el área de Ciencias Biológicas de Octavo Grado de III Etapa de Educación Básica.

3) Aplicar el programa de entrenamiento en la estrategia de organización mapas conceptuales en el área de Ciencias Biológicas a los alumnos de Octavo Grado de III Etapa de Educación Básica de un Liceo Nacional Bolivariano.

4) Determinar el nivel de rendimiento de los estudiantes de Octavo Grado de un Liceo Nacional Bolivariano en el conocimiento de Ciencias Biológicas después del ser aplicado el programa de entrenamiento, a través de una postprueba.

5) Determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la preprueba y posprueba en los alumnos de Octavo Grado entrenados en el programa.

6) Determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la preprueba y posprueba de los alumnos del grupo experimental y del grupo control.

7) Establecer la eficiencia del programa de entrenamiento en la estrategia de organización mapas conceptuales en el área de Ciencias Biológicas en alumnos de Octavo Grado de un Liceo Nacional Bolivariano.

#### *Resultados esperados*

Los resultados esperados para este Practicum son los siguientes:

##### *Hipótesis de Investigación:*

La aplicación del programa de intervención en la estrategia de organización mapas conceptual en los alumnos de Octavo Grado de un Liceo Nacional Bolivariano, influye en el rendimiento de los mismos en la postprueba con respecto a la preprueba a un nivel de significativo de  $\alpha = 0.005$ .

##### *Variable Independiente*

La variable independiente del estudio fue el Programa de entrenamiento en la estrategia de organización mapas conceptual. Este programa consistió en un conjunto

de actividades didácticas dirigida al aprendizaje y aplicación de los mapas conceptuales como estrategia de organización de la información en el área de Ciencias Biológicas, la aplicación de esta estrategia ayuda al estudiante a identificar y crear conexiones o relaciones entre conceptos, objetos, ideas o acciones para una comprensión más profunda del material donde la retención será mayor y la recuperación será mejor (Poggioli, 2007, p.64).

El programa se desarrolló en seis sesiones de dos horas académicas de duración a lo largo de dos semanas. En cada sesión los estudiantes recibieron la explicación directa y el modelaje de la estrategia por parte del facilitador, su utilización en los textos de Ciencias Biológicas, hasta lograr el desempeño autónomo en el uso de la estrategia por parte de los estudiantes.

#### *Variable Dependiente*

Nivel de rendimiento en la comprensión de textos de Ciencias Biológicas, medida a través de la puntuación obtenida en el postest de comprensión de lectura. Se entiende éste como el desempeño de los estudiantes medidos por el número de respuestas correctas a una serie de preguntas referidas al significado de un texto específico de Ciencias Biológicas.

#### *Medición de los Resultados*

Para medir los resultados del estudio se redactó un texto de ecología y la relación de los seres vivos con la biosfera, se le anexo el diseño de una prueba objetiva que se utilizó como pretest y postest (ver Anexo B). Para esta prueba se tomó como área de contenido: a) Definición de ecología, niveles tróficos, cadenas y tramas alimenticias, hábitat, nicho ecológico, población, comunidad, b) identificación

de los componentes abióticos y bióticos del ecosistema, c) descripción de los componentes abióticos y bióticos del ecosistema d) diferenciación de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y sus componentes abióticos y bióticos, e) identificar los niveles tróficos en una cadena alimenticia, f) descripción del flujo de energía en la cadena alimenticia, g) relación de los niveles tróficos, los componentes abióticos y bióticos en una cadena alimenticia de un ecosistema.

La prueba diseñada consistió en un instrumento de lápiz y papel donde el alumno debía suministrar la información que poseía sobre la ecología y la relación de los seres vivos con la biosfera. La misma estuvo conformada por tres partes: 1) Encabezamiento, donde se indica la Universidad Católica “Andrés Bello” y el programa de postgrado al cual responde esta investigación, 2) Introducción, en esta parte se describe el propósito del instrumento y las instrucciones para contestarlo, 3) Un texto de ecología y la relación de los seres vivos con la biosfera y 4) Desarrollo, el cual consta de 20 ítems de selección simple con cuatro posibles respuestas, una correcta y tres distractores, donde los alumnos debían rodear en círculo en cada ítem el literal de la respuesta que consideraban correcta.

El propósito de este instrumento era el de examinar el nivel de conocimiento que poseían los alumnos en el área de Ciencias Biológicas, para ello se asignó una puntuación de 20 puntos, es decir 1 punto por cada ítem, y con el fin de determinar el desempeño de los alumnos se categorizaron los aciertos en los siguientes grupos: de 1 a 6 Muy deficiente, de 6 a 9 Deficiente, de 10 a 13 Suficiente, de 14 a 17 Bueno y de 18 a 20 Excelente.

La confiabilidad se refiere al grado en que el instrumento mide la variable objeto de estudio. Con la finalidad de determinar este instrumento, se realizó una prueba piloto donde participaron 20 alumnos de octavo grado de otra sección de la escuela con características cognitivas, económicas y sociales similares. Los datos obtenidos en esta prueba fueron procesados estadísticamente a través del programa SPSS versión 15.0 con la utilización del Coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach. Este estadístico reportó un  $r = 0,61$  Como consta en el informe de la prueba piloto (ver Anexo C), según Gronlund (1985) señala que la mayoría de las pruebas realizadas por maestros poseen confiabilidades de entre 0.60 y 0.85, y aun así son útiles en decisiones instruccionales ya que poseen consistencia.

La validez “es la cualidad que tiene una prueba para hacer aquello para lo cual se diseño” (Salkind, 1999, p.125). En este sentido el instrumento fue sometido a juicio de expertos, para ello se les facilitó la prueba a tres conocedores de la materia, quienes evaluaron los reactivos, se hicieron modificaciones y se procedió a una segunda revisión aprobándose para su aplicación.

#### Capítulo 4. Estrategia de Solución

El presente capítulo se divide en tres secciones relacionadas a la solución del problema planteado en la investigación. En la primera sección se presentan las investigaciones que otros profesionales han realizado en situaciones problemáticas similares, se describen, discuten y contrastan las soluciones aportadas que se pudieron tomar para fundamentar el programa que se aplicó. La segunda sección contiene la propuesta de solución de que el investigador generó con todos sus detalles y argumentos del programa de intervención en mapas de conceptos como técnica de las estrategias de organización para el mejoramiento del rendimiento estudiantil. Por último la sección de las acciones tomadas donde se refleja y describe ampliamente todas las actividades llevadas a cabo para la implantación de la solución diseñada.

##### *Discusión y Evaluación de Soluciones*

En este estudio el problema a resolver fue: ¿Los estudiantes de octavo grado de un liceo bolivariano entrenado en el uso de estrategias de organización mejoran su nivel de rendimiento en el área de ciencias biológicas?

Preguntas similares a ésta se la hicieron muchos investigadores en años recientes. En esta oportunidad se tomaron como referencias pertinentes para esta investigación, los estudios de Ruiz (2000); Costamagna (2001); Ruiz, Shulz y Shavelson (2001); Boxtel, Liden, Roelofij y Erkens (2002); Dansereaw, Decs, Bartholomen y Simpson (2002); Arbea (2004); San Martín, Albisú y Gonzales (2004); Freeman (2004); Moreira (2005); Alcibar y Carpena (2006); y Neobit y Adesope (2006).

Ruiz (2000) en su investigación de los mapas de concepto como instrumento de evaluación en la utilidad de las ciencias, lo describe como una herramienta para medir el rendimiento académico en el aprendizaje científico. Para ello consideró la elaboración de mapas de conceptos sin información alguna y otra con la información para el trabajar los mapas conceptuales. Como resultado de esto se demostró que ambos grupos llegaron a tener conocimiento de los contenidos tratados, pero aquellos alumnos que seleccionaron, organizaron y establecieron jerarquías entre los conceptos, alcanzaron mejores niveles de comprensión y aprendizaje significativo. Con muchas similitudes a esta investigación en el área de química, Ruiz, Shultz, y Shavelson (2001) investigaron con dos grupos y utilizando dos técnicas: una completando los mapas de conceptos y palabras de enlace y la otra construyendo el mapa completamente con los conceptos, palabras, jerarquizaciones y relaciones, al final de cada sesión y a partir de las explicaciones dadas por el profesor y de los textos trabajados en clase. Como resultado se obtuvo una mejora en el rendimiento de ambos grupos en el posttest con respecto al pretest, pero fue más significativa en la comprensión y manejo el grupo que construyó el mapa de conceptos.

En este orden de ideas y en la misma área de química, Bravo y Vidal (2001) propusieron una solución para comprender: los conceptos de la fórmula molecular empírica, las palabras de enlaces en los conceptos, la utilización de proposiciones, la reelaboración de mapas conceptuales y la resolución de la fórmula empírica. Esto le fue de gran utilidad al profesor porque le permitió observar las estructuras conceptuales reflejadas en los mapas de los estudiantes y determinar la calidad de aprendizaje de los contenidos tratados.

De estas investigaciones se tomó como referente al modelo de construcción, la operacionalidad y la aplicación de los mapas de conceptos total de mapas conceptuales en la resolución de problemas en las ciencias que pueden ayudar a resolver problemas de cualquier rama del saber, además, permite mejorar el rendimiento en la comprensión de contenidos conceptuales, y a desarrollar habilidades necesarias para el alumno al afrontar a un material informativo que pueda manejar los conceptos más importantes involucrados en este y a organizarlo mejor.

Costamagna (2001) utilizó los mapas conceptuales a nivel universitario en la mención de bioquímica, en la asignatura morfología normal. El docente presentó un mapa elaborado a modo de ejemplo, como síntesis y organizador del tema tratado, luego los alumnos realizaron un mapa de conceptos en forma grupal y consultando la bibliografía disponible. Entre los criterios de evaluación estaban: la organización jerárquica de la estructura cognitiva, la selección de cinco ítems para formar una escala de puntuación de resultados, a saber: jerarquización, interrelación, explicación de nexos, correlación de contenidos y grado de profundización de contenidos. Como conclusión se observó que en la técnica de evaluación comparativa, es fundamental la metaevaluación, por cuanto implica el autoanálisis de los conocimientos logrados en un momento del aprendizaje al igual que la técnica de la coevaluación, lo cual promueve el aprendizaje, la corrección y el perfeccionamiento del trabajo en equipo. Esto permitió, discriminar si el rendimiento resultante del estudiante proviene de niveles de comprensión o de aprendizajes memorísticos. Este método activa el proceso de retroalimentación para la planificación didáctica del profesor.

Así mismo se considero los estudios realizados por Boxtel, Liden, Roeloft y Erkens (2002) realizaron una investigación en alumnos de secundaria en el área de física. Los investigadores al comparar los resultados encontraron que los estudiantes habían obtenido más aprendizaje significativo cuando elaboraban más actividades sobre mapas, más elevado era el rendimiento académico de los alumnos, esta actividades eran exitosas para la apropiación de conceptos y la interacción de los alumnos. Otro punto interesante fue el trabajo colaborativo de los estudiantes al crear los conceptos, procedimientos y uso de estrategias en las respuestas a las preguntas para la construcción de proposiciones. Esto evidenció la importancia que tiene los conocimientos previos en los alumnos como una actividad que fomenta y ayuda a los estudiantes a establecer relaciones entre lo conocido y lo que se desea aprender. Además, detectó que a través del aprendizaje colaborativo entre los alumnos, contribuye a la formación de aprendizajes significativos. En resumen, el docente juega un papel mediador en el aprendizaje, así como, la importancia de contextualizar los contenidos y ajustar las tareas a las características de los estudiantes.

Por su parte, Dansereaw, Decs, Bartholomen y Simpson (2002) diseñaron un manual sobre mapas de conceptos como facilitador del aprendizaje en la representación y organización de la información, así como las relaciones entre las ideas. De las conclusiones, se obtiene que los mapas conceptuales son de gran utilidad para los consejeros y participantes que obtuvieron un progreso terapéutico más alto en las respuestas afectivas y positivas al tratamiento, aún después de haberlo dejado. Estos resultados evidencian que los mapas de conceptos pueden ser usados

como herramienta para incrementar la efectividad con el abuso de drogas, que favoreció al cambio de conducta y a la permanencia de este.

De forma muy parecida, Arbea (2004) trabajo con contenidos de ciencias naturales para mejorar el rendimiento académico con la implementación de un módulo instruccional con actividades sobre un tema específico; este se le suministró a un grupo de alumnos que tenían conocimientos sobre los mapas de conceptos. En la primera fase se presento las proposiciones más generales para elaborar un mapa previo. En la segunda fase se trabajó los conceptos inclusivos más significativos. En la tercera fase se estableció relaciones y aplicaciones de la información en un mapa de conceptos. El aprendizaje significativo de los mapas estaban evaluados en: la utilidad de los conceptos, la presencia de una organización jerárquica indicando los aspectos más inclusivos, la presencia de una diferenciación progresiva entre los conceptos inclusivos, pocos relacionados y la presencia de enlaces cruzados. Esto evidenció mejoría en los mapas previos, en los mapas posteriores y en los niveles de jerarquía pero no en el número de enlaces entre los conceptos.

Por su parte Moreira (2005) propuso que lo importante de los mapas conceptuales y del aprendizaje significativo en ciencias es que sea un instrumento capaz de poner en evidencia los significados a los conceptos y sus relaciones, o sea, debe ser capaz de explicar el significado de la relación que ve entre esos conceptos. Es por eso que el uso de las palabras claves sobre las líneas conectando conceptos es importante, por tanto, debe ser incentivado en la confección de los mapas, pero este recurso no es autoexplicativo. Los mapas deben ser explicados por quienes lo hacen, al exponerlo, la persona externaliza significados. Ahí reside el mayor valor de un

mapa de conceptos que son adecuados para esa finalidad. Lo importante es si el alumno da evidencias del aprendizaje significativo del contenido, si es significativo el aprendizaje, entonces: la estructura cognitiva está constantemente organizándose por diferenciación progresiva reconciliación integrativa y en consecuencia, los mapas trazados hoy serán distintos de los elaborados mañana. En síntesis, los mapas de conceptos son instrumentos que pueden llevar grandes modificaciones en la enseñanza, en la evaluación y en el aprendizaje, si son utilizados con toda su potencialidad.

San Martín, Albisú y Gonzales (2004) presentaron un material del uso de los mapas y un programa informático Cmap Tools. El programa consistió en cuatro partes: introducción a los mapas de conceptos, ¿qué son?, ¿para qué se utilizan?, ¿cuáles son sus componentes?, sus ejemplos y jerarquías; construcción de los mapas de conceptos enfatizando la relación entre los conceptos, las proposiciones, el reconocimiento de buenos mapas y redibujar un mapa con una lista de jerarquía y otra sin jerarquía; construcción de un mapa conceptual individual y discutir las preguntas después de elaborado el mapa. El programa fue positivo para más de 300 estudiantes de secundaria. Para evaluar la efectividad del entrenamiento se analizó tres aspectos: el uso de los conceptos dados en la lista, el uso de las líneas etiquetadas, la precisión de las proposiciones. Por tanto este el programa fue exitoso para entrenar a los estudiantes en la construcción de mapas. Además, se reflexionó sobre la importancia de abordar la enseñanza de la estrategia cuando se cuenta con un grupo que no ha tenido experiencia en su manipulación; llamó la atención el manejo de información

para establecer el nivel de construcción del conocimiento por parte de los alumnos a través de los mapas de conceptos.

Por su parte, Freeman (2004) utilizó los mapas de conceptos para el entrenamiento de los estudiantes, sus emociones, sentimientos y frustraciones que puedan sentir al realizarlos. Así mismo, pueden aumentar la participación de todos los alumnos, tener un mayor significado visual y mejorar la memoria a través de su entendimiento, coherencia y organización del grupo que puede ser evaluado cualitativamente y cuantitativamente. Se observó que aumentaban la motivación y la concentración, por lo tanto resultan ser provechosos y beneficiosos porque es una técnica sin secuencia de estructura y sin uniformidad, aunque el mapa sea muy ilustrativo no significa que no haya sido pensado, entendido y utilizado. Además, no existe sólo un método para realizar mapas de conceptos, estos son individuales. Esto demuestra que la elaboración de los mapas conceptuales pueden ser instrumentos útiles, beneficiosos y fáciles de usar, teniendo el dominio de estos, y que tienen como ventajas cualitativas como cuantitativas la comunicación entre los participantes.

Alcibar y Carpena (2006) utilizaron los mapas de conceptos como herramienta didáctica para la enseñanza de las ciencias, se enseñó a un grupo de alumnos universitarios en la asignatura terapia ocupacional, donde construyeron un primer mapa utilizando conceptos básicos conocidos para todos y presentándolos en la pizarra. Como segundo paso, los alumnos organizaron en grupo para trabajar mapas de conceptos con síndrome de Down, este fue explicado y defendido por el grupo en común, completando y modificando aquellos que el grupo consideró conveniente, después del trabajo de discusión. El tercer paso era preparar un mapa conceptual con

el tema novedoso dado por el profesor (parálisis cerebral) con el objetivo de que los alumnos una vez terminado el mapa, debían exponer a todo el grupo para discutirlo con todo el grupo. Los resultados fueron muy positivos en el rendimiento académico porque superaron las calificaciones. Esta experiencia no puede asegurar solamente la nueva técnica de trabajo en el mejoramiento, sino entra en juego otros factores como: la motivación por lo novedoso, el profesor durante el desarrollo del proceso y la evaluación de la materia. Sin embargo, se considera a los mapas de conceptos como una herramienta didáctica de enseñanza en las ciencias que ayuda a mejorar el rendimiento académico, independiente de la variedad de factores que puedan influir en los alumnos.

Neobit y Adesope (2006) construyeron e hicieron diagramas de nodos utilizando una gran variedad de interrogantes donde opinan que los mapas de conceptos pueden localizar conceptos que tienen significados similares ubicándolos por el orden más alto o asociaciones, hay pruebas donde se evidencian que las formas distintos de mapas conceptuales y colores para los tipos diferentes de conceptos, son mejores entendidos al leerlos e identificados las conexiones internas entre los conceptos. En síntesis, la meto-análisis utilizada en diferentes situaciones es más eficaz para la retención y transformación de conocimiento en los estudiantes de varios niveles educativos, dentro de estas ventajas tenemos el control que se tiene al elaborar un mapa de concepto en resúmenes. Además, son eficaces en conservar el conocimiento por pasos, listas y esquemas ayudando a la memoria a retener las ideas principales y secundarias; con esto podemos afirmar que los mapas conceptuales son eficientes para retener el conocimiento y no una reducción de información, esto es de

gran utilidad para aquellos estudiantes que aprenden otros idiomas donde se les dificultan la fonética y la escritura.

En resumen las investigaciones consultadas, proporcionan elementos definitorios para formular un programa de entrenamiento en mapas conceptuales que les proporcionen bases conceptuales a los estudiantes de octavo grado de Educación Básica, para mejorar su desempeño en las ciencias de la asignatura Ciencias Biológicas de octavo grado.

Es importante resaltar que la gran mayoría de las investigaciones a las cuales se hace referencia en este trabajo fueron realizadas en otros países, (Estados Unidos, Canadá, Portugal y Argentina). Esto se debe a que los trabajos de investigación acerca del tema en cuestión son escasos, más aún en países de habla hispana: es por ello que las estrategias y actividades sugeridas por los autores de habla inglesa estudiados se adaptaron al idioma castellano, así como al contexto en el cual se aplicó el programa de instrucción.

#### *Descripción de las Soluciones Seleccionadas*

La solución seleccionada fue el diseño y la implementación de un programa de intervención pedagógica sobre el uso de la estrategia de organización mapas conceptuales con el fin de mejorar el rendimiento de los alumnos de octavo en el área de ciencias biológicas.

#### *Propósito*

El programa de intervención pedagógica tiene como propósito fundamental favorecer el aprendizaje y uso de los de mapas conceptuales en el área de ciencias de

la asignatura Ciencias Biológicas y su transferencia a otras asignaturas en alumnos de octavo grado de un liceo bolivariano.

*Objetivo General del Programa.*

Al finalizar el programa de intervención los alumnos deben elaborar y usar los mapas conceptuales en el aprendizaje de conocimientos declarativos de las ciencias en la asignatura de Ciencias Biológicas de octavo grado de Educación Básica.

*Descripción del programa*

El programa de intervención pedagógica en mapas conceptuales se fundamenta en una concepción cognitivo-construccionista del aprendizaje, se tomaron varios modelos didácticos para el diseño de las sesiones de clase. Entre estos tenemos aprendizaje significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 2005) y la instrucción cognitiva (Beltrán, 1998).

La administración del programa se desarrolló en seis sesiones de clase de dos horas académicas cada una (45 minutos) distribuidas en dos sesiones semanales durante seis semanas; en las mismas se enseñó de manera explícita los pasos y técnicas de elaboración de un mapa conceptual, así como los contenidos relacionados al sistema endocrino I y sistema endocrino II reflejados en los planes de clase diarios (ver Anexo D). Los materiales utilizados se centraron en textos y artículos de revistas e Internet referidos al sistema endocrino (ver Anexo E).

En la Tabla 5 se presenta el plan de acción: tema, objetivo específico y contenidos materiales para cada una de las 6 sesiones.

Tabla 5.

*Plan de Acción*

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Mapas de Conceptos. Definición. Elementos. Importancia.	1	25 al 29 de mayo de 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las definiciones de estrategias de organización y la técnica mapas conceptuales.</li> <li>- Identificar los elementos que conforman un mapa conceptual.</li> <li>- Diferenciar los elementos que conforman un mapa conceptual.</li> <li>- Determinar la importancia de los elementos que conforman un mapa conceptual.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de organización.</li> <li>- Mapas conceptuales.</li> <li>- Elementos de los mapas conceptuales</li> <li>- Formas de los mapas conceptuales.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señala los elementos que conforman los mapas conceptuales.</li> <li>- Señala dentro de un grupo de palabras los conceptos y los que no lo son.</li> <li>- Elabora una lista de conceptos y otra de palabras enlace.</li> <li>- Extrae del texto conceptos y posibles palabras de enlace.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra interés y curiosidad por los elementos que conforman un mapa conceptual.</li> </ul>

(Tabla continúa)

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Mapas de Conceptos. Organización.	2	25 al 29 de mayo de 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar conceptos generales y específicos de textos dados.</li> <li>- Establecer relaciones de jerarquía entre los conceptos dados.</li> <li>- Elaborar un mapa conceptual de contenidos de un texto.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jerarquización de los conceptos.</li> <li>- Formas y organización de los mapas conceptuales.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construye proposiciones con conceptos y palabras de enlace dadas.</li> <li>- Establece jerarquía entre los conceptos seleccionados.</li> <li>- Extrae del texto conceptos generales o inclusivos y específicos.</li> <li>- Elabora posibles formas de mapas conceptuales</li> <li>- Construye mapas conceptuales de contenidos de textos dados.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora el uso de los mapas conceptuales como técnica de las estrategias de aprendizaje.</li> </ul>

(Tabla continúa)

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Sistema Endocrino (I). Estructuras que lo integran.	3	01 al 05 de junio de 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir sistema endocrino (I).</li> <li>- Señalar las estructura del sistema endocrino (I).</li> <li>- Definir cada una de las estructura del sistema endocrino (I).</li> <li>- Clasificar las estructuras del sistema endocrino (I) y señalar sus nombres.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema endocrino.</li> <li>- Estructuras del sistema endocrino: glándulas exócrinas, endocrinas y mixtas. Hormonas.</li> <li>- Clasifica las glándulas del sistema nervioso (I).</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establece una definición de sistema nervioso.</li> <li>- Señala las estructuras que conforman el sistema endocrino (I).</li> <li>- Clasifica las estructuras del sistema endocrino (I).</li> <li>- Nombra las estructuras de sistema endocrino (I).</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra entusiasmo por conocer el sistema endocrino.</li> </ul>

(Tabla continúa)

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Glándulas del sistema endocrino (I)	4	01-05 de junio marzo 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalar las características de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> <li>- Identificar las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> <li>- Relacionar las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales con el sistema nervioso.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glándulas: Hipófisis. Gónadas. Tiroides. Suprarrenales.</li> <li>- Características de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> <li>- Identificación de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora conceptos de hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> <li>- Establece las características de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.</li> <li>- Relaciona las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales con el sistema nervioso.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se muestra motivado en la adquisición del conocimiento de las glándulas del sistema endocrino (I).</li> </ul>

(Tabla continúa)

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Sistema Endocrino (II). Estructuras que lo integran.	5	08 al 12 de junio de 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir: paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Identificar las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Ubicar las hormonas que segregan cada una de las glándulas de la paratiroides, páncreas y timo.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glándulas: paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Identificación de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Ubicación de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides suprarrenales.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora conceptos de las glándulas paratiroides, páncreas y timo.</li> <li>- Identifica las glándulas paratiroides, páncreas y timo.</li> <li>- Ubica las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides suprarrenales.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra interés por las glándulas estudiadas en el sistema endocrino (I) y (II).</li> </ul>

(Tabla continúa)

Tema	Sesión	Fecha	Objetivos Específicos	Contenido
Glándulas del sistema endocrino (II)	6	08 al 12 de junio de 2009.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalar las características de las glándulas: Paratiroides. Páncreas. Timo.</li> <li>- Mencionar la función de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Explicar la regulación de la secreción hormonal de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> </ul>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las glándulas paratiroides, páncreas y timo.</li> <li>- Menciona las funciones de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Explica la regulación de la secreción hormonal.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señala las características de las glándulas paratiroides, páncreas y timo.</li> <li>- Menciona las funciones de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</li> <li>- Explica la regulación de la secreción hormonal.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora la importancia de las diferentes estructuras y sistemas que funcionan de manera coordinada en nuestro cuerpo.</li> </ul>

(Tabla continúa)

A continuación se describen las actividades planificadas para ser desarrolladas en cada sección del programa.

*Sesión 1. Mapas de Conceptos. Definición y Elementos*

*Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Analizar las definiciones de estrategias de organización y la técnica mapas conceptuales.
- 2) Identificar los elementos que conforman un mapa conceptual.
- 3) Diferenciar un concepto, una proposición y una palabra de enlace.
- 4) Determinar la importancia de los elementos que conforman un mapa conceptual.

*Actividades Didácticas.*

*Introduccion- Presentación:* Mediante un diálogo con los aprendices para detectar sus conocimientos previos comienza la sesión en relación a los mapas conceptuales. Se dibuja un modelo de mapa conceptual en la pizarra y el docente pide a los estudiantes establecer la utilidad de éste en el aprendizaje y en la vida diaria, valiéndose para ello de preguntas y ejemplos. Luego el docente presenta el tema, da a conocer los objetivos de la sesión y suministra los materiales.

*Exposición Didáctica:* Esta se inicia con la presentación oral de una definición de estrategias de organización conjuntamente con la técnica mapas conceptuales, así como la utilidad de esta herramienta para la adquisición de conocimientos y aprendizaje.

A través de una lámina se presenta los elementos constitutivos de un mapa conceptual (conceptos, palabras de enlace, proposición). Se realizan ejercicios para

entender que es un concepto, una proposición y una palabra de enlace. Se presentan unos conceptos en la pizarra y se explica el por qué hay conceptos más generales o inclusivos que otros con el ejemplo suministrado, se realizan en toda la exposición preguntas de comprobación, explicando que depende del contenido a estudiar y su complejidad estructural.

*Modelado:* El docente realiza un modelado cognitivo para la selección de conceptos y palabras de enlace de un texto la nutrición presentado en una lámina y suministrado a los alumnos. Para ello verbaliza las estrategias que utiliza para hallar los conceptos y subraya con el color rojo los mismos y de azul las posibles palabras de enlace para luego construir dos listas. En la lista elaborada el docente señala el concepto más general y los conceptos más específicos y argumenta por qué.

*Práctica Guiada:* Los alumnos se organizan en equipos de cuatro integrantes y leen un texto suministrado por el docente relacionado con el gusto, discuten y seleccionan los conceptos y las palabras de enlaces, elaboran una lista donde señalan los conceptos generales y específicos, y las palabras de enlace, para luego presentarla al resto de los equipos en una plenaria de grupos que se realiza en el aula de clase.

*Realimentación:* De manera voluntaria un alumno de los grupos formados lee sus listas, los demás grupos señalan las observaciones y logros del grupo expositor. El docente realiza un feedback de las actividades realizadas enfatizando la importancia de conocer y usar los mapas de conceptos.

*Práctica Independiente:* El docente suministra un texto de las vitaminas a cada alumno para que de manera independiente en su hogar ejercite la selección de conceptos y palabras de enlaces así como la construcción de proposiciones.

### *Evaluación.*

La evaluación de la sesión de clase se realiza sobre la base de las producciones de los alumnos y el análisis de las tareas asignadas en el aula, esto permite que se aclaren las posibles dudas sobre la realización de estos. La forma de evaluación es la autoevaluación y la coevaluación.

### *Sección 2. Mapas de Conceptos. Organización y Elaboración.*

#### *Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Seleccionar conceptos generales y específicos de un texto dado.
- 2) Establecer relaciones de jerarquía entre los conceptos dados.
- 3) Elaborar un mapa conceptual de un texto dado.

#### *Actividades Didácticas.*

*Introduccion- Presentación:* Se inicia la sesión de clases con un diálogo entre el docente y el alumno sobre los contenidos tratados en la sesión anterior. El docente presenta una serie de palabras en carteles y los alumnos señalan si son proposiciones, conceptos o palabras de enlace, se discuten las respuestas y mediante la técnica de la pregunta se activan los conocimientos previos.

*Exposición Didáctica:* El docente explica lo que es un concepto general y uno específico, se realizan ejercicios sobre este tema. Seguidamente se clarifica lo que es jerarquización a través de ejemplos concretos como las relaciones jerárquicas en la familia, la escuela, la comida y las necesidades humanas.

Se presenta un ejemplo de conceptos generales y específicos y la relación jerárquica entre ellos. El docente presenta dos láminas donde se observan posibles

esquemas que pueden utilizar para la construcción de mapas conceptuales, los alumnos observan y responden preguntas directas para caracterizar esos esquemas.

*Modelado:* El docente utiliza un texto titulado “El fotorreceptor como órgano especializado de la vista y sus estructuras” para realizar un modelo cognitivo, respecto a la selección de conceptos generales y específicos y la jerarquización. Para ello el educador verbaliza su pensamiento al realizar una serie de actividades como: establece el propósito, selecciona las ideas principales y secundarias, selecciona los conceptos, establece diferencias entre concepto general y específico, elabora una lista de conceptos generales y otra de específicos, establece jerarquía entre los conceptos seleccionados. Luego elabora un esquema del posible mapa conceptual a elaborar con los conceptos seleccionados.

*Práctica Guiada:* El docente presenta el texto “El mecanorreceptor, como órgano especializado de la piel y sus estructuras”, los alumnos en grupo de cuatro leen el texto y siguen los pasos realizados en el modelado ejecutado por el profesor con el fin de leer el texto, seleccionar los conceptos y posibles palabras de enlace, discriminar los conceptos inclusivos de los específicos, jerarquizar los conceptos, construir el mapa de acuerdo a la jerarquía establecida y señalando las relaciones conceptuales. En todo momento el docente formula preguntas de comprobación y metacognición que ayudan a los grupos a focalizar el aprendizaje efectuado.

*Realimentación:* Cada grupo presenta el mapa construido, se discute en plenaria general, permitiendo la formulación de preguntas de parte de los estudiantes y del profesor. El docente realiza preguntas a todos los grupos con la finalidad de lograr

detectar errores y confusiones en la elaboración de los mapas. Se seleccionan tres mapas de modelos para establecer semejanzas y diferencias entre los mismos.

*Práctica Independiente:* El docente sugiere que los alumnos de manera independiente e individual seleccionen un texto de cualquier contenido de ciencias biológicas, luego elaboran un mapa conceptual tomando en cuenta los pasos ejercitados. Al finalizar lo presentan en plenaria y se discute de manera grupal.

#### *Evaluación.*

La evaluación se efectúa en la medida que los alumnos participen en la construcción de mapas y discusiones. Forma de evaluación, la coevaluación de las producciones de los mapas conceptuales en grupo e individuales.

#### *Sesión 3. Sistema Endocrino I. Definición y Estructuras que lo integran.*

##### *Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Definir sistema endocrino.
- 2) Señalar las estructuras del sistema endocrino.
- 3) Definir cada una de las estructuras del sistema endocrino.
- 4) Clasificar las estructuras del sistema endocrino y señalar sus nombres.

##### *Actividades Didácticas.*

*Introductorias-Presentación:* El docente comienza la sesión mostrando una lámina del cuerpo humano que contiene las estructuras del sistema endocrino, pide a los alumnos que en grupo señale y establezcan una definición de sistema endocrino. De manera espontánea los grupos intervienen en la discusión presentando sus conclusiones. El docente formula preguntas de activación para aquellos grupos que

no participaron. Seguidamente se presenta los objetivos de la sesión y la importancia de este conocimiento para la vida.

*Exposición Didáctica:* El docente explica de manera general a los estudiantes la descripción del sistema endocrino y la importancia de este para el buen funcionamiento del cuerpo humano. El profesor organiza la clase en grupos formados por cuatro alumnos, suministra un texto que debe ser leído silenciosamente y asigna la construcción de un mapa conceptual que debe ser presentado en rotafolio, se les recuerda seguir los pasos ejercitados e ir comprobando lo realizado, el texto tratará del sistema endocrino I y sus estructuras.

*Práctica Independiente:* Cada grupo debe leer completamente el texto y luego elaborar un mapa con los conceptos manejados en el mismo. El docente debe ir comprobando en cada grupo la ejecución consciente de la estrategia, la pertinencia de los conceptos y las jerarquizaciones establecidas, así como sus relaciones.

*Realimentación:* Los grupos deben exponer en su rotafolio el mapa conceptual construido con el texto, el docente formula preguntas que conlleven a la reflexión de su calidad y claridad de los mapas elaborados, los otros grupos exponen sus observaciones de las producciones del grupo expositor. Al final, el docente realiza unas preguntas para que los alumnos realicen un cierre de lo efectuado y del tema del sistema endocrino I, presentando una lámina de este con las diferentes glándulas donde los estudiantes definen, clasifican y señalan sus estructuras.

*Evaluación.*

El docente suministra una evaluación de lápiz y papel con ítems de verdadero y falso que deberán ser respondidas de manera individual por los alumnos. Tipo de evaluación formativa y de comprobación.

*Sesión 4. Glándulas del Sistema Endocrino I.**Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Señalar las características de las glándulas del sistema endocrino I: Hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.
- 2) Identificar las glándulas del sistema endocrino I: Hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales.
- 3) Relacionar las glándulas del sistema endocrino I: Hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales con el sistema nervioso.

*Actividades Didácticas.*

*Introductorias-Presentación:* La clase comienza con un resumen de la sesión anterior por parte de un estudiante voluntario, el docente formula preguntas para comprobar los conocimientos adquiridos y la importancia del uso de las estrategias mapas conceptuales. Se presenta los objetivos. El docente instructor muestra una lámina del cuerpo humano con las glándulas que integran el sistema endocrino I. Los alumnos observan la lámina y el docente pide que se establezcan semejanzas y diferencias entre las glándulas observadas. Por medio de la participación espontánea se concluye sobre las diferencias y semejanzas de las glándulas observadas y su relación con el sistema nervioso.

*Exposición Didáctica y Actividades de Ejercitación:* A través de preguntas los estudiantes identifican las glándulas sexuales, de crecimiento, de la obesidad, del stress, entre otras; así mismo señalan la importancia de conocer estas glándulas en las disciplinas como medicina, bioanálisis y cirugía. Los estudiantes se organizan en grupos y leen un texto sobre la obesidad de manera silenciosa. Sobre la base de los conceptos e información contenida en este texto elaboran un mapa de conceptos que deben ser explicado en plenaria.

*Práctica Independiente:* Los grupos deben leer su texto sobre las glándulas sexuales y seleccionar los conceptos importantes que deben incluir en un mapa, el docente chequea que este proceso se realice de manera reflexiva. Posteriormente, los grupos construyen su mapa y lo explican en plenaria. Inmediatamente a la construcción del mapa, a cada grupo se le suministra una serie de glándulas para que las definan, señalen sus características y su relación con el sistema endocrino. En plenaria los grupos exponen sus mapas y la glándula que le correspondió clasificar y analizar.

*Realimentación.* Concluida la plenaria, el docente formula algunas preguntas de comprobación y realiza las observaciones necesarias a las exposiciones. Se cierra la sesión con un resumen oral del docente.

#### *Evaluación.*

La evaluación de esta sesión se realiza mediante una exposición de la glándula escogida y el mapa conceptual. Tipo de evaluación formativa.

*Sesión 5. Glándulas del Sistema Endocrino II. Estructuras que lo integran.*

*Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Definir con sus propias palabras: Paratiroides, páncreas y timo.
- 2) Identificar las glándulas del sistema endocrino II: Paratiroides, páncreas y timo.
- 3) Ubicar las hormonas que segregan las glándulas: Paratiroides, páncreas y timo.

*Actividades Didácticas.*

*Introductorias-Presentación:* Las actividades comienzan con la elaboración de una lista de glándulas que los alumnos nombran de forma espontánea, el docente solicita a los alumnos que traten de identificar a que tipo de glándula pertenece, el docente anota en la pizarra las respuestas de los alumnos. Concluida esta actividad, se presenta a los alumnos los objetivos de la sesión y la metodología de trabajo con mapas conceptuales.

*Exposición Didáctica y Actividades de Ejercitación:* El docente presenta unas láminas que contienen fotos de algunas enfermedades relacionadas con el páncreas, paratiroides y timo, solicita a los estudiantes observar y establecer semejanzas y diferencias entre estas fotografías. A partir de las respuestas de los alumnos, se les orienta sobre la importancia de conocer dichas glándulas para evitar algunas enfermedades. Seguidamente los alumnos se organizan en grupos para realizar la lectura de un texto preparado por el docente sobre las glándulas paratiroides, páncreas y timo, las hormonas que segregan y su ubicación en el cuerpo humano.

Los grupos deben elaborar un mapa de concepto con la información contenida en el texto y presentarlo en plenaria. Durante la elaboración el docente debe chequear los pasos seguidos durante la construcción del mapa. Para la presentación, cada grupo debe mostrar su mapa de conceptos en rotafolio y exponerlo, la selección de los

grupos es a través de la participación espontánea. El grupo expositor debe aplicar los conceptos contenidos en el mapa, así como las relaciones establecidas entre estos. Después de cada presentación el docente formula las preguntas oportunas que permitan asegurar, corregir los errores y reafirmar el aprendizaje.

*Realimentación:* Concluida las presentaciones de los mapas conceptuales se realizan preguntas generales dirigidas a concluir lo referente a la definición e identificación de la glándulas páncreas, paratiroides y timo, las hormonas que segregan cada una de ellas y conforman el sistema endocrino II.

*Evaluación.*

La evaluación formativa se realiza a través de preguntas de comprobación efectuadas durante el desarrollo de la clase.

*Sesión 6. Glándulas del Sistema Endocrino II.*

*Objetivos Didácticos.*

Al finalizar la sesión de clase los alumnos deben:

- 1) Señalar las características de las glándulas del sistema endocrino II: Páncreas, paratiroides y timo.
- 2) Mencionar la función que realizan cada una de las glándulas del sistema endocrino II: Paratiroides, páncreas y timo.
- 3) Explicar la regulación de la secreción hormonal de las glándulas paratiroides, páncreas y timo.

*Actividades Didácticas.*

*Introduccion-Presentación:* Se realiza la actividad “identifícame” donde a cada grupo se les suministra un sobre con las glándulas paratiroides, páncreas y timo,

cada grupo, en el momento que le corresponda debe abrir el sobre e identificar las características específicas de dicha glándula, el grupo que resulte vencedor es el que tarde menos tiempo en segundo en realizar la actividad (ver Anexo F). Seguidamente se les presenta los objetivos de la sesión y la metodología de trabajo.

*Exposición Didáctica y Actividades de Ejercitación:* El docente expone las características y funciones de las glándulas del sistema endocrino II para luego relacionarlo con la regulación de la secreción hormonal. A cada grupo se le presenta el mismo texto sobre las glándulas paratiroides, páncreas y timo de la sesión anterior para que lo relacionen con la regulación de la secreción hormonal, el mismo debe ser leído en forma silenciosa por los miembros del grupo. Con la información contenida en el material se debe elaborar un mapa de conceptos con los conceptos y proposiciones más importantes, éste será intercambiado con otros grupos para su análisis y presentación.

Al finalizar el tiempo establecido (30 minutos) para la elaboración, se intercambian los mapas construidos en grupo, se conceden otros 10 minutos para ser explicado al grupo completo.

Durante la explicación los grupos realizan las observaciones pertinentes al mapa referidas a estructuras y comprensión del mismo. Concluido esto, la docente llama a un grupo voluntario para que de manera oral señale externamente, en su cuerpo las glándulas del sistema endocrino I y II, las clasifiquen y mencione algunas características.

*Realimentación:* En esta parte de las actividades se realiza un cierre con algunas ideas conclusivas sobre las glándulas paratiroides, páncreas y timo; además, se

solicita la opinión de los alumnos sobre la utilización de los mapas conceptuales como estrategia de organización de la información.

#### *Evaluación.*

La evaluación en esta clase es de carácter sumativa, los alumnos presentarán un postest con toda la información referida a los mapas de conceptos como técnica de organización trabajadas durante el programa.

#### *Informe de las Acciones Tomadas.*

Las sesiones se cumplieron en el tiempo previsto y de acuerdo con las actividades planificadas. Aunque hubo algunas interrupciones, éstas no afectaron el normal desenvolvimiento de las actividades escolares, el programa de intervención se incluyó como un conjunto de actividades. El programa de entrenamiento en mapas conceptuales en el área de Ciencias Biológicas estuvo dirigido a 54 alumnos de octavo grado de Educación Básica. El mismo se administró durante seis semanas en dos encuentros semanales de dos horas académicas (teoría y laboratorio). Para el desarrollo de dicho programa se utilizaron algunos materiales como hojas de papel carta, pliegos de papel boom grande, creyones, reglas, lápices, cuadernos o libretas, láminas con dibujos, marcadores de pizarra acrílica, retroproyector, libros de texto de ciencias biológicas de diferentes autores, fotocopias de los textos preparados por el docente entrenador.

El rol de la autora en la aplicación de esta intervención fue facilitado por el hecho de desempeñarse como Profesora de Ciencias Biológicas del grupo de alumnos a quienes se les aplicó el programa de entrenamiento de mapas conceptuales,

lo cual permitió la organización de las actividades en el tiempo y momento requeridos.

De igual manera, el rol de docente de aula de la autora, facilitó la creación de una atmósfera propicia a la adquisición y desarrollo de nuevos mapas de conceptos, así como a la aplicación de las estrategias aplicadas paralelamente al desarrollo de las sesiones, (reseñadas al inicio de esta sección) las cuales fueron fundamentales para mantener la motivación y lograr una excelente disposición hacia el aprendizaje por parte de los alumnos durante el tiempo de aplicación del programa.

En la sesión uno se cumplió con el tiempo requerido, hubo mucha expectativa de parte de los estudiantes, por cuanto ellos habían trabajado muy poco con mapas conceptuales, de acuerdo a lo manifestado en conversaciones informales con el docente. Es oportuno manifestar que no se presentaron grandes dificultades para diferenciar conceptos con palabras enlaces, más bien los alumnos demostraron en todo momento dominar esta habilidad. Cada grupo presentó los resultados de sus ejercicios en el tiempo requerido, sólo un grupo solicitó diez minutos más de tiempo y la razón fue que estos alumnos estaban muy distraídos. En este sentido, considero que los alumnos demostraron gran motivación y responsabilidad por conocer la utilidad e importancia para el aprendizaje y en la vida diaria de esta técnica. Algunos alumnos expresaron: “Los mapas conceptuales ayudan a realizar un resumen de un tema”, “Con los mapas conceptuales yo puedo organizar los conceptos”, “yo no sabía que los mapas conceptuales llevan pequeñas palabras que son las palabras de enlaces”. Además, la mayoría estuvieron atentos a las instrucciones, al trabajo en

grupo y al manejo del material ubicado en el texto asignado para la posterior elaboración del mapa de conceptos.

La sesión dos se desarrolló normalmente y se cumplieron los objetivos establecidos al igual que las actividades planificadas cumpliéndose exitosamente y cubriendo las pautas establecidas, e inclusive se superaron las expectativas porque los alumnos demostraron haber practicado en su casa la lectura de las vitaminas extrayendo los conceptos, palabras de enlace y proposiciones; lo que representó un signo de avance en los propósitos del programa. Se pudo apreciar que los alumnos tenían conocimientos previos de la lectura, pero superficiales o erróneos con algunos estereotipos de conceptos como por ejemplo: alimento y nutriente por su clasificación y utilidad; que se fueron aclarados mediante la elaboración del mapa conceptual. Sin embargo, en la práctica guiada, algunos grupos presentaron dificultades para establecer jerarquizaciones entre los conceptos por la similitud de ellos, se trató de solventar las mismas con el uso de ejemplo, analogías y preguntas por parte del docente; pero en líneas generales cumplieron las expectativas de la sesión.

Durante la sesión tres y cuatro, los alumnos cumplieron con las actividades contempladas en el programa para el desarrollo de los objetivos. En estas sesiones se notaba el interés de los alumnos por conocer el sistema endocrino, su estructura y relación con el sistema nervios. En las respuestas de la realimentación, se pudo detectar la importancia que los alumnos daban a los conocimientos previos para la elaboración y extracción de los conceptos. Durante la práctica independiente, los estudiantes seleccionaron de los textos, el concepto que consideraron más importante, el orden jerárquico y las palabras de enlace, también descubrieron algunas relaciones

cruzadas que existían en los conceptos, concentrándose en la lectura. El trabajo en grupo fue de gran relevancia, desarrolló aptitudes cooperativas de análisis e interpretación entre ellos. Luego se discutió los mapas en plenaria.

La sesión cinco y seis fue bastante exitosa y se cumplió con los objetivos y tiempo considerado. Al principio se recordó y dialogó sobre la sesión anterior que era una continuación del sistema endocrino, pero ahora involucraba otras glándulas con sus respectivas hormonas. Los alumnos nombraron muchas glándulas que se fue clasificando en el sistema endocrino I y sistema endocrino II. Las láminas mostradas durante el desarrollo llevaron a los alumnos a formular preguntas de índoles médicas sobre las posibles enfermedades que podrían causar la falta o exceso de algunas de estas, que fueron contestadas por el docente. Durante la construcción de los mapas de conceptos los alumnos no requirieron mucha ayuda, la construcción fue casi de manera independiente. Las explicaciones que dieron los alumnos permitieron precisar que en verdad sí habían aprendido a utilizar las estrategias de organización mediante la técnica de los mapas conceptuales y como se podían transferir y aplicar esos aprendizajes en otras asignaturas y situaciones de la vida real.

En síntesis la buena disposición de los estudiantes, la preparación del contenido y el desempeño del docente, permitieron desarrollar satisfactoriamente logran los propósitos formulados en el programa.

Los postest se aplicaron el día 18 de junio sin ningún tipo de inconveniente.

## Capítulo 5. Resultados

Este capítulo está compuesto por cuatro secciones en las cuales se presentan los resultados hallados en la investigación, formulando conclusiones fundamentadas en los planteamientos de la teoría y en otras investigaciones utilizadas como marco referencial. Partiendo del análisis de los resultados, se exponen algunas recomendaciones que podrían ser de utilidad, tanto para futuras investigaciones como para buscar soluciones a situaciones o problemas similares, formulándose propuestas dirigidas a difundir los hallazgos.

### *Resultados*

La situación a resolver en este trabajo fue: ¿Los estudiantes de octavo grado de Educación Básica, pertenecientes a un Liceo Bolivariano, entrenados en el uso de mapas conceptuales como estrategias de organización, mejoran su nivel de rendimiento en el área de Ciencias Biológicas? Para resolver este problema, se formuló el siguiente objetivo general: Mejorar el rendimiento estudiantil en alumnos de octavo grado de Educación Básica de un Liceo Bolivariano a través de la implementación de un programa de entrenamiento en mapas de conceptos como estrategia de organización de los conocimientos declarativos.

Para alcanzar este objetivo, se diseñó y se aplicó un programa de entrenamiento en mapas conceptuales, el mismo fue aplicado durante seis sesiones de clase donde se enseñó de manera directa y organizada el uso de esta estrategia en temas de Ciencias Biológicas como el sistema endocrino, su estructura, clasificación y relación con el sistema nervioso. El programa incluyó modificaciones en el ambiente de trabajo y en la rutina de la clase dirigidas a procurar un ambiente favorable y de interés por su uso.

Con el fin de verificar las hipótesis planteadas se realizó una preprueba y una postprueba, cuyos resultados se presentan a continuación.

Tabla 6

*Medias, Desviación Estándar y Errores Estándar de la Preprueba Grupo Control y Experimental.*

Grupos	Pretest			
	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>DE</i>	<i>ES</i>
Grupo Control	27	14,22	2,833	0,545
Grupo Experimental	27	14,41	2,258	0,434

La media para el grupo experimental en el pretest fue de 14,41 y 14,22 para el grupo control tal como se muestra en la tabla 6, para determinar diferencias significativas entre estas medias se aplicó el estadístico *T* de Student para muestras independientes (tabla 7). Los resultados muestran que no existe tal diferencia ( $p > 0.05$ ).

Tabla 7.

*Prueba T de Student Grupo Control y Experimental en el Pretest.*

Grupos	Media	Desviación	Prueba T		
		Standar	T	gl	p
Grupo Control	14,22	2,833	-,266	52	,792**
Grupo Experimental	14,41	2,258			

\*\* $p > 0.05$

Para evaluar la hipótesis referida a sí la aplicación del programa de intervención en la estrategia de organización mapa conceptual en los alumnos de octavo grado de Educación Básica de un Liceo Bolivariano, influye en el rendimiento de los mismos en la postprueba con respecto a la preprueba a un nivel de significativo de  $\alpha = 0.005$ , se realizó una prueba T para muestras relacionadas cuyos resultados se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

*Prueba T de Student Pretest y Postest Grupo Experimental.*

Pruebas	Media	Desviación	Prueba T		
		Standar	T	gl	p
Pretest	14,22	2,833			
Postest	16,30	1,772	39,496	53	,000**

\*\*p < 0.05

Los resultados de la prueba evidencian una diferencia significativa  $t(53) = 39,496$ ,  $p = 0.000$  lo cual indica un desempeño mejor de los alumnos en la postprueba ( $X = 16,30$ ) con respecto a la preprueba ( $X = 14,22$ ) por lo cual se acepta la hipótesis planteada en cuanto a la mejora del rendimiento estudiantil después de ser entrenados en el uso de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje en el área de ciencias biológicas.

Con relación al desempeño del grupo experimental en el postest con respecto al grupo control, se realizó un contraste de las medias de las calificaciones obtenidas,

para ello se aplicó la prueba T para muestras independientes. En este sentido los resultados mostraron que hubo diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental,  $t(52) = -3,268$ ,  $p = .002$ , el grupo experimental mostró mejor desempeño en el postest interpretado como mayor número de respuestas correctas, tal como se observa en la tabla 9.

Tabla 9.

*Prueba T para Grupo Control y Experimental en el Postest*

Grupos	Media	Desviación	Prueba T		
		Standar	T	gl	p
Grupo Control	14,26	2,712			
Grupo Experimental	16,30	1,772	-3,268	52	,002**

\*\* $p > 0.05$

*Discusión*

Mediante los resultados obtenidos se pudo comprobar y aceptar la hipótesis de investigación que el uso de mapas conceptuales en el aprendizaje de las Ciencias Biológicas mejora el nivel de rendimiento de los alumnos, permiten adquirir y fijar la información de manera significativa.

Estos resultados concuerdan con los hallazgos encontrados por Ruiz (2000), Ruiz, Shulz y Shavelson (2001), Bravo y Vidal (2001), Boxtel, Linden, Roelooji y Erkens (2002), Martín, Albisu y Gonzáles (2004) en el sentido que los mapas

conceptuales son estrategias efectivas y apropiadas para mejorar el rendimiento académico, alcanzando mejores aprendizajes de conocimientos declarativos en cualquier área incluida las ciencias biológicas. Esto se manifiesta en los niveles de comprensión de los contenidos conceptuales, en desarrollar habilidades para organizar la investigación y en un mejor aprendizaje significativo, teniendo en cuenta los conocimientos previos y la colaboración de los alumnos. Igualmente, de acuerdo a Costamagna (2001) los mapas de conceptos discriminan la comprensión o aprendizaje memorísticos del aprendizaje significativo donde se manifieste la metaevaluación y el autoanálisis de los conocimientos logrados en equipo e individualmente.

Tal como se planteó en la primera hipótesis, el entrenamiento directo en el uso de los mapas conceptuales permitió que los estudiantes pudieran tener un buen desempeño en el postest, por lo que se infiere que estos lograron incorporar de manera significativa los conceptos y proposiciones relacionados a los temas de ciencias biológicas trabajados. Al respecto Beltrán (1998) señaló que los mapas conceptuales son instrumentos para organizar los contenidos y estructuras de aprendizaje y establecer relaciones entre estos.

La clara mejoría de los alumnos pertenecientes al grupo experimental al aumentar su desempeño con respecto al pretest, reafirma lo encontrado por Arbea (2004) cuando implementó un módulo instruccional con contenidos de Ciencias Naturales a un grupo de estudiantes con el uso de los mapas conceptuales, al respecto se debe señalar que la construcción directa de los mapas previos o posteriores,

permiten desarrollar habilidades mentales para manejar y procesar información conceptual con niveles de jerarquías en el conocimiento de las ciencias.

Una de las contradicciones importante de estos resultados es la reorganización que debe darse en el enfoque de enseñanza de las ciencias en bachillerato, el grupo control que trabajó los contenidos de ciencias biológicas con un enfoque tradicional centrado en explicaciones del docente y búsqueda de información para responder preguntas directas obtuvo una media en el postest mayor que la obtenida en el pretest, sin embargo el desempeño del grupo experimental (ver tabla 9) en esta prueba, demuestra que un proceso de enseñanza aprendizaje centrado en proporcionar a los aprendices estrategias para aprender contribuye no sólo a mejorar la calidad de la educación, sino a que el alumno adquiriera herramientas que le permita ser cada día más autónomo en su aprendizaje.

Otra dimensión significativa de la investigación a la luz de los resultados es la necesaria jerarquización que realizan los estudiantes en la medida que usan los conceptos involucrados en la información, esta jerarquización permite conocer la organización mental de la información incorporada a la estructuras cognitivas tal como lo refirió Hernández, Cortés y Gaspar (1998) en su investigación. Se considera entonces, que el mejor manejo de la información por parte de alumnos en la prueba postest está asociada a que pudieron almacenar la información de manera jerárquica y organizada y en conexión a los conocimientos previos en concordancia a lo planteado en la teoría del aprendizaje significativo.

En síntesis se puede afirmar que la mejora del rendimiento de los alumnos de sexto grado en la escuela estatal centro de esta investigación, está relacionado al

programa de intervención en la estrategia mapas conceptuales en la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos

### *Recomendaciones*

Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda:

Diseñar y aplicar programas de capacitación y actualización docente centrados en la enseñanza de estrategias de aprendizaje con un doble propósito, por una parte ayudar a los educadores de bachillerato a mejorar su práctica pedagógica y por la otra incrementar los niveles de desempeño de los estudiantes en todas las áreas curriculares, para favorecer el rendimiento estudiantil, por cuanto de esta forma los aprendices desarrollan habilidades para aprender a aprender que les pueden permitir la adquisición y construcción de conocimientos y habilidades necesarias en las diferentes asignaturas o circunstancias de la vida; en la gran mayoría de las investigaciones realizadas hasta la fecha se ha demostrado que son efectivos para incrementar el aprendizaje significativo a través de la organización y representación del conocimiento. Así mismo, los efectos reportados por varias investigaciones en cuanto a los mapas de conceptos por parte de los individuos participantes en los estudios, sugieren beneficios en el desempeño académico y actitudinal de los alumnos, favoreciendo el desarrollo de competencias fundamentales para el logro de metas importantes en las diferentes áreas académicas a corto, mediano y largo plazo.

Promover el uso de las estrategias de organización en general y de los mapas conceptuales en particular en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas, situación ideal que contribuirá a formar un alumno más autónomo y conciente de sus propias fortalezas y debilidades, con herramientas y habilidades

cognitivas para procesar y organizar los conocimientos declarativos involucrados en cada disciplina académica.

Poner en práctica esquemas o gráficos de enseñanza de las Ciencias Biológicas que puedan difundirse con la explicación didáctica por parte del docente e involucre activamente al alumno en la adquisición, retención y evocación de la información, estos sólo se pueden lograr con la preparación y reflexión del docente en la planificación, ejecución, control y sistematización de experiencias pedagógicas con estas características didácticas.

Motivar tanto en los docentes como en los alumnos la valoración del aprendizaje científico como vehículo de comprensión y explicación del ambiente físico que rodea al individuo.

Sólo, a partir de la formación del capital humano, los docentes que generan la enseñanza y propicia los aprendizajes en las instituciones educativas se puede producir el cambio deseado en las prácticas pedagógicas que contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa y de los resultados en el rendimiento académico de los estudiantes.

Todo esto es posible en la medida que se produzca cambios en la visión del aprendizaje hacia un modelo de enseñanza estratégica que permita materializar la expresión “aprender a aprender”.

Por consiguiente, la planificación, ejecución, control y sistematización de experiencias pedagógicas con estas características didácticas pueden contribuir al desarrollo de aprendices autónomos y concientes de sus propias fortalezas,

oportunidades, debilidades y amenazas.

### *Difusión*

La autora se propone difundir ampliamente los resultados obtenidos en esta investigación, y lo conveniente de incorporar de manera metódica y consciente las estrategias de organización especialmente los mapas de conceptos en el proceso de aprendizaje de las ciencias biológicas y de las otras áreas para mejorar el rendimiento estudiantil.

Así mismo, se divulgarán entre los docentes de la institución educativa en la cual se realizó este programa, para ser compartidos y reflexionados colectivamente con el fin de generar propuestas de formación de los docentes en ejercicio, para ello se hará uso de los espacios de las horas dedicadas a la planificación, en las cuales los docentes comparten estrategias de enseñanza y resultados del aprendizaje con sus compañeros de los diferentes niveles educativos.

Por otra parte, se les presentará a las autoridades y responsables de la capacitación de los maestros los resultados de la investigación y las recomendaciones formuladas, con el fin de consolidar un proyecto de formación integral del docente en estrategias de aprendizaje.

De igual manera, este trabajo podrá servir como referencia para futuras investigaciones que se lleven a cabo, tanto en la institución donde se realizó como en la Universidad Católica Andrés Bello.

## Referencias

- Alcibar, R., & Carpena M., (2006). Los mapas conceptuales como herramienta didáctica para la enseñanza de ciencias en terapia ocupacional. *Experiencias em Ensino de Ciências*. 1(3), 1-8.
- Añez, O., Ferrer, K. & Velasco, W. (2006). *Una propuesta didáctica basada en la aplicación de mapas conceptuales y trabajo cooperativo en aulas con elevada matrícula estudiantil*. Universidad del Zulia. Maracaibo: Venezuela. Recuperado el 4 de diciembre de 2008, de <http://cmc.ilinic.us/cmc2006Papers/cmc2006-p106.pdf>.
- Arbea, J. & Del Campo, F. (2004). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo de las ciencias naturales. Análisis de los mapas conceptuales realizados antes y después de la implementación de un módulo instruccional sobre la energía. *Firt Conference on Concept Mapping*. Recuperado e diciembre, 2008, de [cnc.ihmc.us/papers/e mc 2004-148.pdf](http://cnc.ihmc.us/papers/e%20mc%202004-148.pdf).
- Ausubel, D. (1982). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. (4ta.ed.). México: Trillas.
- Beltrán, J. (1995). *Estrategias de Aprendizaje*. En J. A. Beltrán y J. Bueno (Eds.) *Psicología de la educación*. México: Alfaomega.
- Beltrán, J. (1998). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis. S.A.
- Bravo, S. & Vidal, G. (2001). La utilización del mapa conceptual en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Química*, 13 (3), 60-65.
- Boxtel, C. Linden, J., Roelofs, E. & Erkens, G. (2002). Collaborative concept mapping: Provoking and supporting meaningful discourse. *Theory into Practice Magazine*. 41, (1), 40-46.
- Cabanach, R., Valle, A., Rogriguez, S. & Piñero, I. (2002). Autorregulación del aprendizaje y estrategias de estudio. En Pienda, J., Pérez, L., Pérez, J. & Vásquez, E. (Coords). *Estrategias de Aprendizaje. Concepto, evaluación e intervención* (pp.17-38) Madrid, España: Pirámide.
- Coll. C. & Martín, E. (1997). Constructivismo, innovación didáctica y aprendizaje en las aulas, apuntes para una valoración. *Signos*, 22, 14-15.

- Costamagna, A. M. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (2) ,309-318.
- Dansereaw, D., Decs, S., Bartholomew, N. & Simpson, D. (2002). *Mapping as a cognitive intervention. Focus on treatment mapping.*
- Deval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo. En M. Rodrigo y J. Arnay (comp.) *La construcción del conocimiento escolar.* Barcelona, España: Paidós.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación Constructivista.* México: Trillas.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6, 50-72.
- Fernández, M. Z. (2008). *Informe diagnóstico 2007-2008 Biología 8vo grado.* Liceo Nacional Bolivariano "Alta Vista Sur", Ciudad Guayana, Venezuela: Autor.
- Flores, R. (2000). *Evaluación pedagógica y cognitiva.* Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Fly J., Sullivan, A., Sederbung, D., & Glynn, E. (1998). *Estrategias para enseñar aprender.* Un enfoque cognitivo para todas las áreas y niveles. Argentina: AIQUE.
- Forte V., H. (2006). Mapas conceptuales. La gestión del conocimiento en la didáctica. México, México: Alfahomega.
- Freeman, L. (2004). The power and benefits of concept mapping. Measuring use, usefulness, ease of use, and satisfaction. *First Conference on Concept Mapping.* Recuperado 12 enero 2009 de .
- Fuentes, M (2003). *Las teorías psicológicas y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje.* Disponible en: .
- Gázquez, J., Pérez, M., Miras, F & Vicente, F. (2006). Estrategias de aprendizaje en estudiantes de enseñanza secundaria obligatoria y su relación con la autoestima. *Internacional Journal of Psychology and Psychological Therapy.* 6 (1) ,51-62.
- Mazzarella, C. (2004). Estrategias de integración para el aprendizaje de las ciencias naturales. *Candidus*, (29), 45-46.

- Miratía, O. (2003). *Efecto que tiene en el Desempeño y Rendimiento de Estudiantes Universitarios la Implantación de un Curso de Computación a Distancia Bajo una Metodología Instruccional Basada en Web*. Disertación aplicada para obtener el grado de Doctor en Educación .Nova Sotheastern University, Fort Lauderdale, USA.
- Monereo, C. (1997). El asesoramiento en el ámbito de las estrategias de aprendizaje. En C. Monereo (coord.), *Estrategias de aprendizaje*. (pp.15-44). Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Moreira, M (2005). Mapas Conceptuales y Aprendizaje Significativo en Ciencia. *Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogía y Socio-Lingüística*. 11(2): 143-156.
- Nebit J., & Adesope (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76 (3), 413-448.
- Novak, J., & Gowin, D. (1988), *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona, España: Martínez Roca
- Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A., & Vélez, U. (2001). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender* (11a. ed). Madrid, España: Narcea.
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1995). *El aprendizaje de las ciencias. Influencias de las "ideas previas" de los alumnos*. Madrid: Narcea.
- Ponce, V. (2004). El aprendizaje significativo en la investigación educativa en Jalisco. *Sinéctica* 24.21-29.
- Poggioli L. (2007a) *Estrategias cognitivas: Una perspectiva teórica*. (3ª ed.).Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- Poggioli L. (2007b). *Estrategias de adquisición de conocimiento*. Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- Pozo, J. (1990). Estrategias de aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comp.), *Desarrollo psicológico y educación*.
- Pozo, J & Postigo. (1999). Las Estrategias de Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. En C. Monereo (cood.) *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: Visor Aprendizaje, pp245-268.
- Ríos, P. (2004). *La aventura de aprender*. (4ª ed.) Caracas, Venezuela: Cognitus.

- Ruiz-Primo, M. (2000). On the use of concept maps as an assessment tool in science: wat we have learned so far. *Revista electrónica de investigación Educativa*.
- Ruiz, P. A, Schultz, M. L, & Shalvelson, R. J (2001). Comparison of the reliability and validity of scores from two concept mapping techniques. *Jornal of Research in Science Teaching*, 38, 260-278.
- San Martín, I., Albisu, S., & González, S. (2004). El mapa conceptual como agente facilitador de un currículum integrado en el área de conocimiento del medio natural, social y cultural. *First Conference on Concept Mapping*. Recuperado 23 enero, 2009, de <http://www.reduc.el/reduc/rivera a 15.pdf>.
- Santalla, Z. (2000). El sistema de memoria humano: memoria episódica y semántica. Caracas, Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Weinstein, C. & Mayer, R (1996). *The teaching of Learning*. New York, USA: McMillan

ANEXO A  
ACTIVIDAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

### Actividad de Ciencias Biológicas Octavo Grado.

Apellidos Nombres: \_\_\_\_\_ Secc: \_\_\_\_\_

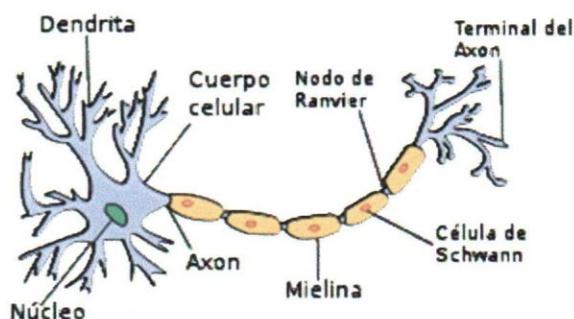
Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lea detenidamente la siguiente lectura y realice un mapa conceptual donde identifique:

- La jerarquización de los conceptos generales y específicos.
- Las palabras de enlace o proposiciones.
- Las conexiones realizadas entre los conceptos.
- Los ejemplos de cada uno de los conceptos.

Valor: 5 pts c/u. Total: 20 pts.

#### La Neurona.



["http://es.wikipedia.org/wiki/Neurona"](http://es.wikipedia.org/wiki/Neurona)

La neurona semeja una araña colgada de un hilo de su tela. El cuerpo de la araña sería el cuerpo celular; el filamento del que pende, la neurita o cilindro eje; y las patas del animal, las prolongaciones arboriformes o dendritas. Estas ramificaciones reciben una señal de las neuronas adyacentes y la transmiten al cuerpo celular, el cual, a su vez la pasa al filamento del cilindroeje a velocidades hasta de 360 k.p.h. Después de pasar cada señal, el filamento tarda alrededor de una dos milésimas de segundo en volver a cargarse químicamente. En ningún punto se tocan unas con otras; las señales saltan como la chispa entre los electrodos de una bujía de automóvil. A cada "chispazo", los nervios se comunican químicamente entre sí.

Una neurona está formada por **un cuerpo celular** o **soma**, y por **prolongaciones** encargadas de transmitir el impulso nervioso llamadas dendritas y axón. Las **dendritas**, en general, salen del cuerpo celular de las neuronas y se ramifican profundamente. Son cortas y tienen forma de espinas. Las dendritas reciben el impulso nervioso y lo conducen hacia el cuerpo celular de la neurona. El **axón**, conocido también como cilindro eje, es una prolongación de la neurona y conduce el

impulso nervioso desde el cuerpo celular hacia otra neurona u órgano efector. Hay un solo axón por neurona. El axón se origina en una región engrosada del cuerpo celular, presenta un diámetro constante en toda su extensión y termina en ramificaciones pequeñas, las cuales forman uniones con las dendritas o cuerpos celulares de otras neuronas o con los órganos efectores. Para ese objetivo, en el extremo de las ramificaciones terminales del axón se encuentran los **botones sinápticos**, que son ricos en pequeñas vesículas que contienen unas sustancias químicas, los **neurotransmisores**, los cuales, una vez liberados, generan un potencial de acción en la neurona siguiente.

Según su estructura, las neuronas se encuentran divididas en: **Neuronas unipolares**. Tienen un solo tipo de prolongación. Este tipo de neuronas son muy raras en el sistema nervioso de los vertebrados, excepto a nivel embrionario. **Neuronas pseudounipolares**. Tienen una sola prolongación, la cual se divide en una rama que entra al sistema nervioso central y otra rama periférica. Este tipo de neuronas se encuentra en los ganglios de las raíces dorsal de los nervios espinales. **Neuronas bipolares**. Son aquellas que tienen dos prolongaciones, una que conduce los impulsos nerviosos hacia el cuerpo celular de las neuronas (muchas veces llamada dendrita) y otra que aleja el impulso del cuerpo celular, y que es el axón. Este tipo de neuronas se encuentran en la retina y en el epitelio olfativo. **Neuronas multipolares**. Estas neuronas tienen múltiples dendritas y un axón. La gran mayoría de las neuronas en el cerebro y en la médula espinal son múltiples.

Según su función, las neuronas se pueden clasificar en: **Neuronas aferentes**: aquellas que conducen el impulso nervioso desde los receptores hasta los centros nerviosos. Estas neuronas también se llaman **sensitivas**. **Neuronas eferentes**: aquellas que llevan el impulso nervioso desde los centros nerviosos hasta los órganos eferentes. Estas neuronas son también llamadas **motoras**. **Interneuronas**: aquellas que comunican neuronas entre sí. Este tipo de neuronas se encuentra exclusivamente en el sistema nervioso central.

Fuente: Proverbio F. & Marín R. (2003). Biología 8vo grado. Caracas, Venezuela. Editorial Santillana.

ANEXO B  
PRUEBA PILOTO Y PRE-TEST

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
SEDE DE GUAYANA  
MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

#### INSTRUCCIONES

La presente encuesta de exploración tiene como objetivo determinar el efecto de los Mapas Conceptuales como Estrategia de Organización en la comprensión de los contenidos de Ciencias Biológicas de octavo grado de III Etapa de Educación Básica.

Todos los datos recogidos en este instrumento son confidenciales y no serán utilizados con otros propósitos.

Estimado estudiante:

Esta prueba es parte de una investigación que se lleva a cabo en tu liceo con el fin de mejorar los procesos pedagógicos y comprobar si los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza mejoran la comprensión y el rendimiento de los contenidos de ciencias biológicas.

Por ser una investigación, toda la información es de carácter estrictamente CONFIDENCIAL por lo que no debes preocuparte por la divulgación de los resultados.

No es necesario que escriba tu nombre ni el de tu escuela. Sólo se espera que respondas HONESTAMENTE todas las preguntas sin dejar de responder ninguna.

La prueba es de selección simple, en cada ítems se te presenta una proposición con cuatro posible respuestas, una correcta y tres distractores, debes seleccionar sólo UNA, la que consideres correcta encerrando en un círculo la letra que corresponda a la respuesta.

Antes de responder debes leer cuidadosamente y en silencio cada oración, responde cuando estés seguro de tu respuesta. Si no comprendes algo, pregunta al docente que esté aplicando el instrumento.

Durante la realización de la prueba no debes conversar con ningún compañeros es totalmente individual.

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!

## **PRUEBA**

### **RELACIÓN DE LOS SERES VIVOS CON LA BIÓSFERA.**

Todos los seres vivos tienen una manera de vivir que depende de su estructura y fisiología y también del tipo de ambiente en que viven, de manera que los factores físicos y biológicos se combinan para formar una gran variedad de ambientes en distintas partes de la biosfera. Así, la vida de un ser vivo está estrechamente ajustada a las condiciones físicas de su ambiente y también a las bióticas, es decir a la vida de sus semejantes y de todas las otras clases de organismos que integran la comunidad de la cual forma parte. Cuanto más se aprende acerca de cualquier clase de planta o animal, se ve con creciente claridad que cada especie ha sufrido adaptaciones para sobrevivir en un conjunto particular de circunstancias ambientales. Cada una puede demostrar adaptaciones al viento, al sol, a la humedad, la temperatura, la salinidad y otros aspectos del medio ambiente físico, así como adaptaciones a plantas y animales específicos que viven en la misma región.

La ecología se ocupa del estudio científico de las interrelaciones entre los organismos y sus ambientes, y por lo tanto de los factores físicos y biológicos que influyen en estas relaciones y son influidos por ellas. Los grupos de organismos pueden estar asociados a tres niveles de organización: poblaciones, comunidades y ecosistemas. En el uso ecológico, una población es un grupo de individuos de cualquier clase de organismo, un grupo de individuos de una sola especie. Una comunidad en el sentido ecológico, una comunidad biótica comprende todas las poblaciones que ocupan un área física definida. La comunidad, junto con el medio ambiente físico no viviente comprende un ecosistema.

Dentro de los factores abióticos, inertes al ecosistema están la luz, la temperatura, los productos químicos, el agua y la atmósfera. Los componentes bióticos son toda la vida existente en un ambiente desde los protistas hasta los mamíferos. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas

específicas que permiten su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. Podemos decir que la supervivencia de un organismo en un ambiente dado está limitada tanto por los factores abióticos como por los factores bióticos de ese ambiente. Los componentes bióticos de un ecosistema se encuentran en las categorías de organización en ecología, y ellos constituyen las cadenas de alimentos en los ecosistemas.

En los niveles tróficos y cadenas alimentarias todas las plantas compiten por la luz solar, los minerales del suelo y el agua, pero las necesidades de los animales son más diversas y muchos de ellos dependen de un tipo determinado de alimento. Los animales que se alimentan de vegetales son los consumidores primarios de todas las comunidades; a su vez, ellos sirven de alimento a otros animales los consumidores secundarios, que también son consumidos por otros; así, en un sistema viviente pueden reconocerse varios niveles de alimentación o niveles tróficos. Los productores son los organismos autótrofos y en especial las plantas verdes, que ocupan el primer nivel trófico; los herbívoros o consumidores primarios ocupan el segundo nivel, y así sucesivamente. La muerte tanto de plantas como de animales, así como los productos de desecho de la digestión, dan la vida a los descomponedores o desintegradores, los heterótrofos que se alimentan de materia orgánica muerta o en descomposición procedente de los productores y los consumidores, que son principalmente bacterias y hongos. De modo que la energía procedente originariamente del sol pasa a través de una red de alimentación, estas normalmente están compuestas por muchas cadenas de alimentación entrelazadas que representan un sistema de transferencia de energía.

La transferencia de energía de un nivel trófico a otro no es totalmente eficiente. Los productores gastan energía para respirar, y cada consumidor de la cadena gasta energía obteniendo el alimento, metabolizándolo y manteniendo sus actividades vitales. Esto explica por qué las cadenas alimentarias no tienen más de cuatro o cinco miembros: no hay suficiente energía por encima de los depredadores de la cúspide de la pirámide como para mantener otro nivel trófico.

La estructuración de un ecosistema consta de la biocenosis o conjunto de organismos vivos de un ecosistema, y el biótomo o medio ambiente en que viven estos organismos. Dos conceptos fundamentales útiles para describir las relaciones ecológicas de los organismos son el hábitat y el nicho ecológico. El hábitat de un organismo es el lugar donde vive, su área física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo y agua. Puede ser vastísimo, como el océano, o las grandes zonas continentales, o muy pequeño, y limitado por ejemplo la parte inferior de un leño podrido, pero siempre es una región bien delimitada físicamente. En un hábitat particular pueden vivir varios animales o plantas.

En cambio, el nicho ecológico es el estado o el papel de un organismo en la comunidad o el ecosistema. Depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su conducta. Puede ser útil considerar al hábitat como la dirección de un organismo (donde vive) y al nicho ecológico como su profesión (lo que hace biológicamente). El nicho ecológico no es un espacio demarcado físicamente, sino una abstracción que comprende todos los factores físicos, químicos, fisiológicos y bióticos que necesita un organismo para vivir. Para describir el nicho ecológico de un organismo es preciso saber qué come y qué lo come a él, cuáles son sus límites de movimiento y sus efectos sobre otros organismos y sobre partes no vivientes del ambiente. Una de las generalizaciones importantes de la ecología es que dos especies no pueden ocupar el mismo nicho ecológico.

Fuente: <http://www.monografía.com/trabajos/laecologia.shtm>

1.- La ciencia que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente donde se desarrollan se denomina:

- a) Biología.
- b) Ecología.
- c) Zoografía.
- d) Bioanálisis.



2.- Los ecosistemas terrestres abarcan grandes áreas de:

- a) Bosques, selvas, sabanas, desiertos.
- b) Charcos, mares, océanos, lagunas.
- c) Sabanas, desiertos, mares, charcos.
- d) Lagunas, selvas, océanos, bosques.

3.- Una de las siguientes listas contiene sólo componentes bióticos de un ecosistema:

- a) Plantas, árboles, hierbas.
- b) Productores, consumidores, descomponedores.
- c) Plantas, animales, rocas.
- d) Desintegradores, consumidores primarios, rocas.

4.- Los seres autótrofos que son capaces de elaborar el alimento de un ecosistema lo integran:

- a) Animales, consumidores, desintegradores.
- b) Bacterias, hongos, virus.
- c) Plantas, árboles, gramíneas.
- d) Consumidores primarios, desintegradores, levaduras.

5.- Tipo de consumidor carnívoro cuyo alimento lo constituyen los consumidores secundarios:

- Consumidor primario.
- Consumidor cuaternario.
- Consumidor secundario.
- Consumidor terciario.



6.- Los organismos que desintegran la materia orgánica muerta y la transforman en inorgánica, se denominan:

- Plantas, animales.
- Hongos, bacterias.
- Consumidores primarios, consumidores secundarios.
- Árboles, gramíneas.

7.- El componente abiótico relacionado con las estaciones, regiones y zonas intertropicales, se denomina:

- Temperatura, luz.
- Luz, sustrato.
- Precipitaciones, temperatura.
- Sustrato, temperatura.

8.- Componente abiótico del ecosistema del que dependen las plantas y vegetales para vivir y realizar el proceso de la fotosíntesis, es:

- Agua., temperatura.
- Temperatura, agua.
- Sustrato, luz.
- Luz, agua.

9.- Elementos ambientales de un ecosistema que conforman los factores químicos abióticos:

- a) Luz, plantas.
- b) Aire, suelo.
- c) Seres vivos, luz.
- d) Presión, animales



10.- Ecosistema de la Tierra que interactúa con el medio ambiente:

- a) Troposfera.
- b) Geosfera.
- c) Biósfera.
- d) Ionosfera.

11.- Animales que sirven de alimento, una vez que han consumido los vegetales:

- a) Primarios.
- b) Terciarios.
- c) Secundarios.
- d) Cuaternarios.

12.- La agrupación de seres vivos pertenecientes a la misma especie que se encuentran en un sitio y período determinado, se denomina:

- a) Especies.
- b) Comunidad.
- c) Población.
- d) Biotopo.

b) Habitat.

- c) Nicho ecológico.
- d) Comunidad.

17.- Los ecosistemas acuáticos son los ecosistemas de la:

- a) Biósfera.
- b) Hidrosfera.
- c) Ionosfera.
- d) Troposfera.



18.- Lugar determinado dentro de un ambiente que ocupa un individuo, se denomina:

- a) Hábitat.
- b) Nicho ecológico
- c) Biotopo.
- d) Biósfera.

19.- El conjunto de cadenas alimenticias y sus relaciones se conoce como:

- a) Niveles tróficos.
- b) Pirámide alimenticia.
- c) Tramas o redes alimenticias.
- d) Ecosistemas

20.- Las redes alimenticias están asociadas a:

- a) Las adaptaciones del viento, sol, humedad, otros.
- b) Los organismos, individuos, poblaciones.
- c) Los factores bióticos y abióticos.
- d) Los sistemas de transferencia de energía.

## HOJAS DE RESPUESTAS

Número de Preguntas	Respuestas correctas	Número de Preguntas	Respuestas correctas
1	a b c d	11	a b c d
2	a b c d	12	a b c d
3	a b c d	13	a b c d
4	a b c d	14	a b c d
5	a b c d	15	a b c d
6	a b c d	16	a b c d
7	a b c d	17	a b c d
8	a b c d	18	a b c d
9	a b c d	19	a b c d
10	a b c d	20	a b c d

ANEXO C

INFORME DE PRUEBA PILOTO DE MAPAS DE CONCEPTOS

```

GET DATA /TYPE=XLS
  /FILE='F:\hoja de datos de zita.xls'
  /SHEET=name 'Hoja1'
  /CELLRANGE=full
  /READNAMES=on
  /ASSUMEDSTRWIDTH=32767.
DATASET NAME Conjunto_de_datos1 WINDOW=FRONT.
RELIABILITY
  /VARIABLES=item1 item2 item3 item4 item5 item6 item7 item8 item9 item10
  item11 item12 item13 item14 item15 item16 item17 item18 item19 item20
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL/MODEL=ALPHA.

```

### Análisis de fiabilidad

[Conjunto\_de\_datos1]

### Escala: TODAS LAS VARIABLES

#### Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	40	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
	Total	40	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,610	20

#### RELIABILITY

```

/VARIABLES=item1 item2 item3 item4 item5 item6 item7 item8 item9 item10
item11 item12 item13 item14 item15 item16 item17 item18 item19 item20
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL/MODEL=SPLIT
/STATISTICS=CORR
/SUMMARY=MEANS VARIANCE COV CORR .

```

## Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	,481
		N de elementos	10 <sup>a</sup>
	Parte 2	Valor	,613
		N de elementos	10 <sup>b</sup>
	N total de elementos		20
Correlación entre formas			,210
Coeficiente de Spearman-Brown	Longitud igual		,348
	Longitud desigual		,348
Dos mitades de Guttman			,348

a. Los elementos son: ítem 1, ítem 2, ítem 3, ítem 4, ítem 5, ítem 6, ítem 7, ítem 8, ítem 9, ítem 10.

b. Los elementos son: ítem 11, ítem 12, ítem 13, ítem 14, ítem 15, ítem 16, ítem 17, ítem 18, ítem 19, ítem 20.

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	item 7	item 8	item 9	item 10	item 11	item 12	item 13	item 14	item 15	item 16	item 17	item 18	item 19	item 20
item 1	1,000	,066	,498	,066	-,074	,724	,066	-,074	,348	,368	-,131	,348	,119	,119	-,074	,285	-,074	-,131	-,106	,498
item 2	,066	1,000	-,076	-,111	,480	-,111	-,111	-,053	-,053	,221	-,095	-,053	-,095	,221	-,053	-,111	-,053	-,095	,306	-,076
item 3	,498	-,076	1,000	-,076	-,037	-,076	,306	-,037	-,037	-,065	-,065	-,037	,370	-,065	-,037	-,076	-,037	-,065	-,053	-,053
item 4	,066	-,111	-,076	1,000	-,053	,167	-,111	-,053	,480	-,095	-,095	,480	-,095	,221	-,053	,167	-,053	-,095	-,076	,306
item 5	-,074	,480	-,037	-,053	1,000	-,053	-,053	-,026	-,026	,562	-,046	-,026	-,046	,562	-,026	-,053	-,026	-,046	,698	-,037
item 6	,724	-,111	-,076	,167	-,053	1,000	-,111	-,053	,480	,538	-,095	,480	-,095	,221	-,053	,444	-,053	-,095	-,076	,688
item 7	,066	-,111	,306	-,111	-,053	-,111	1,000	-,053	-,053	-,095	-,095	-,053	-,095	-,095	-,053	-,111	-,053	-,095	-,076	-,076
item 8	-,074	-,053	-,037	-,053	-,026	-,053	-,053	1,000	-,026	-,046	-,046	-,026	-,046	-,046	-,026	-,053	-,026	-,046	-,037	-,037
item 9	,348	-,053	-,037	,480	-,026	,480	-,053	-,026	1,000	-,046	-,046	1,000	-,046	,562	-,026	,480	-,026	-,046	-,037	,698
item 10	,368	,221	-,065	-,095	,562	,538	-,095	-,046	-,046	1,000	-,081	-,046	-,081	,279	-,046	-,095	-,046	-,081	,370	-,065
item 11	-,131	-,095	-,065	-,095	-,046	-,095	-,095	-,046	-,046	-,081	1,000	-,046	,279	,279	-,046	,221	-,046	,640	,370	-,065
item 12	,348	-,053	-,037	,480	-,026	,480	-,053	-,026	1,000	-,046	-,046	1,000	-,046	,562	-,026	,480	-,026	-,046	-,037	,698
item 13	,119	-,095	,370	-,095	-,046	-,095	-,095	-,046	-,046	-,081	,279	-,046	1,000	-,081	-,046	-,095	-,046	,279	-,065	-,065
item 14	,119	,221	-,065	,221	,562	,221	-,095	-,046	,562	,279	,279	,562	-,081	1,000	-,046	,538	-,046	-,081	,806	,370
item 15	-,074	-,053	-,037	-,053	-,026	-,053	-,053	-,026	-,026	-,046	-,046	-,026	-,046	-,046	1,000	-,053	-,026	-,046	-,037	-,037
item 16	,285	-,111	-,076	,167	-,053	,444	-,111	-,053	,480	-,095	,221	,480	-,095	,538	-,053	1,000	-,053	-,095	,306	,688
item 17	-,074	-,053	-,037	-,053	-,026	-,053	-,053	-,026	-,026	-,046	-,046	-,026	-,046	-,046	-,026	-,053	1,000	,562	-,037	-,037
item 18	-,131	-,095	-,065	-,095	-,046	-,095	-,095	-,046	-,046	-,081	,640	-,046	,279	-,081	-,046	-,095	,562	1,000	-,065	-,065
item 19	-,106	,306	-,053	-,076	,698	-,076	-,076	-,037	-,037	,370	,370	-,037	-,065	,806	-,037	,306	-,037	-,065	1,000	-,053
item 20	,498	-,076	-,053	,306	-,037	,688	-,076	-,037	,698	-,065	-,065	,698	-,065	,370	-,037	,688	-,037	-,065	-,053	1,000

**Estadísticos de resumen de los elementos**

		Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/ mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	Parte 1	,923	,825	,975	,150	1,182	,002	10 <sup>a</sup>
	Parte 2	,943	,900	,975	,075	1,083	,001	10 <sup>b</sup>
	Ambas partes	,933	,825	,975	,150	1,182	,002	20
Varianzas de los elementos	Parte 1	,071	,025	,148	,123	5,923	,002	10 <sup>a</sup>
	Parte 2	,055	,025	,092	,067	3,692	,001	10 <sup>b</sup>
	Ambas partes	,063	,025	,148	,123	5,923	,001	20
Covarianzas inter-elementos	Parte 1	,006	-,010	,085	,095	-8,250	,000	10 <sup>a</sup>
	Parte 2	,008	-,008	,047	,055	-6,167	,000	10 <sup>b</sup>
	Ambas partes	,005	-,013	,085	,098	-6,286	,000	20
Correlaciones inter-elementos	Parte 1	,076	-,111	,724	,835	-6,514	,054	10 <sup>a</sup>
	Parte 2	,123	-,095	,806	,901	-8,488	,073	10 <sup>b</sup>
	Ambas partes	,074	-,131	1,000	1,131	-7,625	,058	20

a. Los elementos son: ítem 1, ítem 2, ítem 3, ítem 4, ítem 5, ítem 6, ítem 7, ítem 8, ítem 9, ítem 10.

b. Los elementos son: ítem 11, ítem 12, ítem 13, ítem 14, ítem 15, ítem 16, ítem 17, ítem 18, ítem 19, ítem 20.

**Estadísticos de la escala**

	Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
Parte 1	9,23	1,256	1,121	10 <sup>a</sup>
Parte 2	9,43	1,225	1,107	10 <sup>b</sup>
Ambas partes	18,65	3,003	1,733	20

a. Los elementos son: ítem 1, ítem 2, ítem 3, ítem 4, ítem 5, ítem 6, ítem 7, ítem 8, ítem 9, ítem 10.

b. Los elementos son: ítem 11, ítem 12, ítem 13, ítem 14, ítem 15, ítem 16, ítem 17, ítem 18, ítem 19, ítem 20.

ANEXO D

PLANES DE CLASES DIARIOS

*Plan de Clases Diario*

*Contenido: Mapas conceptuales. Definición. Elementos.*

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar las definiciones de estrategias de organización y la técnica mapas conceptuales.</li> <li>2. Identificar los elementos que conforman un mapa conceptual.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición.</li> <li>2. Técnica de la pregunta</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición.</li> <li>2. Demostración.</li> <li>3. Técnica de la pregunta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discusión.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discusión en grupos.</li> </ol>	<p>Inicio: Introdutorias-Presentación. Se inicia la sesión de clase preguntando sobre la información que poseen los alumnos sobre la técnica de mapas conceptuales para obtener los conocimientos previos sobre el tema. Se dibuja un modelo de mapa conceptual en la pizarra y el docente pide establecer la utilidad de éste en el proceso de enseñanza y aprendizaje, valiéndose para ello de preguntas las cuales darán respuestas concretas. Luego, el docente presenta el tema da a conocer los objetivos de la sesión y suministra los materiales.</p> <p>Desarrollo: Exposición Didáctica. Presentación oral de una definición de estrategias de organización conjuntamente con la técnica mapas conceptuales, la utilidad de esta herramienta para la adquisición de conocimientos y aprendizaje. A través de una lámina se presentará los elementos constitutivos de un mapa conceptual (conceptos, palabras de enlace, proposición). Se realizan unos ejercicios para entender cada uno de los elementos del mapa. Se presentan unos conceptos en la pizarra y se explica el por qué hay conceptos más generales o inclusivos que otros con el ejemplo suministrado, se realizan en toda la exposición preguntas de comprobación, explicando que depende del contenido a estudiar y su complejidad estructural.</p> <p>Modelado. El docente realiza un modelado cognitivo para la selección de conceptos y palabras de enlace de un texto la nutrición presentado en una lámina y suministrado a los alumnos. Para ello verbaliza las</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pizarrón.</li> <li>2. Láminas.</li> <li>3. Retro-proyector.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pizarrón.</li> <li>2. Lectura.</li> <li>3. Láminas.</li> <li>4. Creyones.</li> <li>5. Producciones escritas.</li> </ol>	90min.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación</li> <li>2. Observación</li> <li>3. Observación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escala de estimación.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auto-evaluación</li> <li>2. Co-evaluación.</li> </ol>

(Tabla continúa)

	<p>3. Diferenciar los elementos que conforman un mapa conceptual.</p> <p>4. Determinar la importancia de estos elementos.</p>	<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta. 3. Discusión.</p>	<p>Discusión</p>	<p>estrategias que utilizadas para hallar los conceptos y subraya con el color rojo los mismos y de azul las posibles palabras de enlace para luego construir dos listas. En la lista elaborada el docente señala el concepto más general y los conceptos más específicos y argumenta por qué.</p> <p>Práctica Guiada. Los alumnos se organizan en equipos de cuatro integrantes y leen un texto suministrado por el docente relacionado con el gusto, discuten y seleccionan los conceptos y las palabras de enlaces, elaboran una lista donde señalan los conceptos generales y específicos, y las palabras de enlace, para luego presentarla al resto de los equipos en una plenaria de grupos que se realiza en el aula de clase.</p> <p>Cierre: Realimentación. De manera voluntaria un alumno de los grupos formados lee sus listas, los demás grupos señalan las observaciones y logros del grupo expositor. El docente realiza un feedback de las actividades realizadas enfatizando la importancia de conocer y usar los mapas de conceptos.</p> <p>Práctica Independiente. El docente suministra un texto de las vitaminas a cada alumno para que de manera independiente en su hogar ejercite la selección de conceptos y palabras de enlaces así como la construcción de proposiciones.</p>	<p>1. Lectura</p>		<p>1. Escala de estimación.</p>	<p>1. Escala de estimación.</p>
--	---	--	------------------	---	-------------------	--	---------------------------------	---------------------------------

(Tabla continúa)

*Plan de Clases Diario*

*Contenido: Mapas de Conceptos. Organización y Elaboración.*

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
		2	1. Seleccionar conceptos generales y específicos de textos dados.  2. Establecer relaciones de jerarquía entre conceptos.  3. Elaborar un mapa conceptual de contenidos de un texto.				1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta  1. Exposición. 2. Demostración. 3. Técnica de la pregunta.	1. Discusión.  1. Discusión en grupos.

(Tabla continúa)

		<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta.</p>	<p>Discusión</p>	<p>jerarquía entre los conceptos seleccionados.</p> <p>Práctica Guiada. El docente presente el texto "El mecanorreceptor, como órgano especializado de la piel y sus estructuras", los alumnos en grupo de cuatro leen el texto y siguen los pasos realizados en el modelo ejecutado por el profesor con el fin de leer el texto, seleccionar los conceptos y posibles palabras de enlace, discriminar los conceptos inclusivos de los específicos, jerarquizar los conceptos, construir el mapa de acuerdo a la jerarquía establecida y señalando las relaciones conceptuales. En todo momento el docente formula preguntas de comprobación y metacognición que ayudan a los grupos focalizar el aprendizaje efectuado.</p> <p>Cierre: Realimentación. Cada grupo presenta el mapa construido, se discute en plenaria general, permitiendo la formulación de preguntas de parte de los estudiantes y del profesor. El docente realiza preguntas a todos los grupos con la finalidad de lograr detectar errores y confusiones en la elaboración de los mapas. Se seleccionan tres mapas de modelos para establecer semejanzas y diferencias entre los mismos.</p> <p>Práctica Independiente. El docente sugiere que los alumnos de manera independiente e individual seleccionen un texto de cualquier contenido de ciencias biológicas. Luego elabora un mapa de conceptos tomando en cuenta los pasos ejercitado. Al finalizar lo presentan en plenaria y se discute de manera grupal.</p>			<p>1. Pizarrón. 2. Lectura. 3. Producciones escritas.</p>	<p>1. Observación</p>	<p>1. Coe-valoración. Individual y en grupo.</p>
--	--	--	------------------	--	--	--	---	-----------------------	--

(Tabla continúa)

*Plan de Clases Diario*

*Contenido: Sistema Endocrino I. Estructuras que lo integran.*

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
3	1. Definir sistema endocrino (I).  2. Señalar las estructuras del sistema endocrino (I):  3. Definir cada una de la estructuras del sistema endocrino (I).	1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta   1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta.	1. Discusión.   1. Discusión en grupos.	<p>Inicio: Introdutorias-Presentación. El docente comienza la sesión mostrando una lámina del cuerpo humano que contiene las estructuras del sistema endocrino. De manera espontánea los grupos intervienen en la discusión presentando sus conclusiones. El docente formula preguntas de activación para aquellos grupos que no participaron. Seguidamente se presentan los objetivos de la sesión y la importancia de este conocimiento para la vida.</p> <p>Desarrollo: Exposición Didáctica. El docente explica de manera general a los estudiantes la descripción del sistema endocrino y la importancia de este para el buen funcionamiento del cuerpo humano. El profesor organiza la clase en grupos formados por cuatro alumnos, suministra un texto que debe ser leído silenciosamente y asigna la construcción de un mapa conceptual que debe ser presentado en rotafolio, se les recuerda seguir los pasos ejercitados e ir comprobando lo realizado, el texto tratara del sistema endocrino I y sus estructuras.</p> <p>Práctica Independiente. Cada grupo debe leer completamente el texto y luego elaborar un mapa con los conceptos mencionados en el mismo. El docente debe ir comprobando en cada</p>	1. Pizarrón. 2. Láminas. 3. Lectura.   1. Pizarrón. 2. Lectura. 3. Láminas. 4. Láminas de papel boom. 5. Producciones escritas.	90min.	1. Observación   1. Observación 2. Observación	1. Escala de estimación.   1. Escala de estimación.

(Tabla continúa)

	<p>4. Clasificar las estructuras del sistema endocrino (I) y señalar sus nombres.</p>	<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta.</p>	<p>1. Discusión</p>	<p>grupo la ejecución consciente de la estrategia, la pertinencia de los conceptos y las jerarquizaciones establecidas, así como sus relaciones.</p> <p>Cierre: Realimentación. Los grupos deben exponer en su rotafolio el mapa conceptual construido con el texto el docente formula preguntas que conlleven a la reflexión de su calidad y claridad de los mapas elaborados, los otros grupos exponen sus observaciones de las producciones del grupo expositor. Al igual, el docente realiza unas preguntas para que los alumnos realicen un cierre de lo efectuado y del tema del sistema endocrino I, presentando una lámina de este con las diferentes glándulas donde los estudiantes definen, clasifican señalan sus estructuras.</p>	<p>1. Pizarrón. 2. Lectura. 3. Láminas. 4. Láminas de papel boom.</p>		<p>1. Prueba práctica.</p>	<p>1. Escala de estimación.</p>
--	---	--	---------------------	--	---	--	----------------------------	---------------------------------

(Tabla continúa)

## Plan de Clases Diario

## Contenido: Glándulas del Sistema Endocrino I.

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
		4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Señalar las características de las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales</li> <li>2. Identificar las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales</li> </ol>					
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición.</li> <li>2. Técnica de la pregunta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discusión en grupos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pizarrón.</li> <li>2. Lectura.</li> <li>3. Láminas.</li> <li>4. Producciones escritas.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación</li> <li>2. Observación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auto-evaluación</li> <li>2. Co-evaluación.</li> </ol>	

(Tabla continúa)

	<p>3. Relacionar las glándulas hipófisis, gónadas, tiroides y suprarrenales con el sistema nervioso.</p>	<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta. 3 Discusión.</p>	<p>1. Discusión</p>	<p>Práctica Independiente. Los grupos deben leer su texto sobre las glándulas sexuales y relacionar los conceptos importantes que deben incluir en un mapa, el docente chequea que este proceso se realice de manera reflexiva. Posteriormente, los grupos construyen su mapa y lo explican en plenaria. Inmediatamente a la construcción del mapa, a cada grupo se le suministra una serie de glándulas para que las definan, señalen sus características y su relación con el sistema endocrino. En plenaria los grupos exponen sus mapas y la glándula que le correspondió clasificar y analizar.</p> <p>Cierre: Realimentación. Concluida la plenaria, el docente formula algunas preguntas de comprobación y realiza las observaciones necesarias a las exposiciones. Se cierra la sesión con un resumen oral del docente.</p>	<p>1. Pizarrón.</p>		<p>1. Observación estimación.</p>	<p>1. Escala de estimación.</p>
--	--	---	---------------------	---	---------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------

(Tabla continúa)

## Plan de Clases Diario

Contenido: Sistema Endocrino II. Estructuras que lo integran.

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
5	<p>1. Definir: paratiroides, páncreas, timo.</p> <p>2. Identificar las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</p> <p>3. Ubicar las hormonas que segregan cada una de las glándulas de la paratiroides, páncreas, timo.</p> <p>Diferenciar los elementos que conforman un mapa conceptual.</p>	<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta</p> <p>1. Exposición. 2. Demostración. 3. Técnica de la pregunta.</p>	<p>1. Discusión.</p> <p>1. Discusión en grupos.</p>	<p>Inicio: Introdutorias-Presentación. Las actividades comienzan con la elaboración de analista de glándulas que los alumnos nombran de forma espontánea, el docente solicita a los alumnos que traten de identificar a que tipo de glándula pertenece, exdocente anota en la pizarra las respuestas de los alumnos. Concluida esta actividad, se presenta a los alumnos los objetivos de la sesión y la metodología de trabajo.</p> <p>Desarrollo: Exposición Didáctica y Actividades de Ejercitación. El docente presenta unas láminas que relacionadas con el páncreas, paratiroides y timo, solicita a los estudiantes observar y establecer semejanzas y diferencias entre estas fotografías. A partir de las respuestas de los alumnos, se les orienta sobre la importancia de conocer dichas glándulas para evitar algunas enfermedades. Seguidamente los alumnos se organizan en grupos para realizar la lectura de un texto preparado por el docente sobre las glándulas páncreas, paratiroides y timo, las hormonas que segregan y su ubicación en el cuerpo humano.</p> <p>Los grupos deben elaborar un mapa de concepto con la información contenida en el texto y presentarlo en plenaria. Durante la elaboración el docente debe chequear los pasos seguidos durante la construcción del mapa. Para la presentación, cada grupo debe mostrar su mapa</p>	<p>1. Pizarrón. 2. Marcadores.</p> <p>1. Pizarrón. 2. Lectura. 3. Láminas. 4. Fotos. 5. Producciones escritas.</p>	90min.	<p>1. Observación</p> <p>1. Observación</p>	<p>1. Escala de estimación.</p> <p>1. Auto-evaluación 2. Coe-valoración.</p>

(Tabla continúa)

	4. Determinar la importancia de estos elementos.	1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta.	Discusión	<p>de conceptos en un rotafolio y exponerlo, la selección de los grupos es a través de la participación espontánea. El grupo expositor debe aplicar los conceptos contenidos en el mapa, así como las relaciones establecida entre estos. Después de cada presentación el docente formula las preguntas oportunas que permitan asegurar, corregir los errores y reafirmar el aprendizaje.</p> <p>Cierre: Realimentación. Concluida las presentaciones de los mapas conceptuales se realizan preguntas generales dirigidas a concluir lo referente a la definición e identificación de las glándulas páncreas, paratiroides y timo, las hormonas que segregan cada una de ellas y conforman el sistema endocrino II.</p>	1. Pizarrón.		1. Observación	1. Escala de estimación.
--	--	--	-----------	---	--------------	--	----------------	--------------------------

(Tabla continúa)

*Plan de Clases Diario.*

*Contenido: Glándulas del Sistema Endocrino II.*

Sesión	Objetivos Específicos	Estrategias Didáctica		Actividades	Recursos	Tiempo	Estrategias de Evaluación	
		Docente	Alumno				Técnicas	Instrumentos
6	1. Señalar las características de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.  2. Mencionar la función de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.	1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta  1. Exposición. 2. Demostración. 3. Técnica de la pregunta.	1. Discusión.  1. Discusión en grupos.	<p>Inicio: Introdutorias-Presentación. Se realiza la actividad “identifícame” donde a cada grupo se les suministra un sobre con las glándulas paratiroides, páncreas y timo, cada grupo, en el momento que le corresponda debe abrir el sobre e identificar las características específicas de dicha glándula, el grupo que resulte vencedor es el que tarde menos tiempo en segundo en realizar la actividad. Seguidamente se les presenta los objetivos de la sesión y la metodología de trabajo.</p> <p>Desarrollo: Exposición Didáctica y Actividades de Ejercitación. El docente expone las características y funciones de las glándulas del sistema endocrino II para luego relacionarlo con la regulación de la secreción hormonal. A cada grupo se le presenta un texto sobre las glándulas paratiroides, páncreas, timo y su relación con la regulación de la secreción hormonal, el mismo debe ser leído en forma silenciosa por los miembros del grupo. Con la información contenida en el material se debe elaborar un mapa de conceptos, con los conceptos y proposiciones más importantes, éste será intercambiado con otros grupos para su análisis y presentación.</p> <p>Al finalizar el tiempo establecido (30 minutos) para la elaboración, se intercambian los mapas construidos en grupo, se conceden otros 10 minutos para explicarlo al grupo completo.</p>	1. Pizarrón. 2. Sobres.  1. Pizarrón. 2. Lectura. 3. Modelos 4. Producciones escritas.	90min.	1. Observación  1. Observación	1. Escala de estimación.  1. Auto-evaluación 2. Co-evaluación.

(Tabla continúa)

	<p>3. Explicar la regulación de la secreción hormonal de las glándulas paratiroides, páncreas, timo.</p>	<p>1. Exposición. 2. Técnica de la pregunta.</p>	<p>1. Discusión</p>	<p>Durante la explicación los grupos realizan las observaciones pertinentes al mapa referidas a estructuras y comprensión del mismo. Concluido esto, la docente llama a un grupo voluntario para que de manera oral señale externamente, en su cuerpo las glándulas del sistema endocrino I y II, las clasifiquen y señalen algunas características.</p> <p>Cierre: Realimentación. En esta parte de las actividades se realiza un cierre con algunas ideas conclusivas sobre las glándulas paratiroides, páncreas y timo; además, se solicita la opinión de los alumnos sobre la utilización de los mapas conceptuales como estrategia de organización de la información.</p>	<p>1. Pizarrón. 2 Marcadores.</p>		<p>1. Observación</p>	<p>1. Escala de estimación.</p>
--	--	--	---------------------	--	---------------------------------------	--	-----------------------	---------------------------------

## ANEXO E

## TEXTOS UTILIZADOS EN EL ENTRENAMIENTO

---

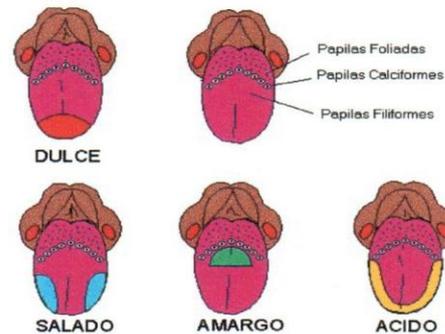
directamente las proteínas de la dieta o descomponer su propio tejido proteico para generar combustible. Una buena salud requiere de una combinación de alimentos; esta combinación adecuada se conoce como dieta balanceada.

(Tomado de <http://cienciblog.blogia.com/2007/temas/biologia-y-geologia-3-eso.php/o>)

## Texto 2

### Gusto

Cuando comemos, algunas sustancias insípidas de los alimentos en estado líquido, sólido o gaseoso, se disuelven en las papilas gustativas de la lengua mediante la saliva. Son los excitantes que provocan las sensaciones gustativas.



Al igual que pasa con los olores, hay miles de sabores aunque las cualidades gustativas más elementales, irreductibles entre sí y desligadas por completo del olfato, se reducen a cuatro: salado, dulce, ácido y amargo

Los sabores básicos son cuatro: ácido, dulce, salado y amargo. Las papilas gustativas de la lengua están especializadas para reaccionar ante cada uno de estas cualidades agrupándose en zonas de la lengua. Las papilas gustativas son esos "bultitos" que ves si te miras la lengua en el espejo.

Lo salado se percibe en todas las regiones de la mucosa lingual. La punta de la lengua aprecia mejor lo dulce, y detrás de ella hay una zona absolutamente insensible. En los bordes de la lengua se gusta mejor el sabor ácido, y en la base lo amargo.

Las papilas gustativas se encuentran en la lengua, que es un músculo que también interviene en la alimentación y que nos permite articular sonidos al hablar.

(Tomado de <http://images.google.com.mx/imgres?imgurl>)

### Texto 3

#### *Las Vitaminas*

Las vitaminas son unas sustancias orgánicas no energéticas que el organismo por sí solo no puede elaborar, pero que son imprescindibles para vivir. Por ello, debemos abastecernos obligatoriamente de vitaminas a través de los alimentos. Las vitaminas están muy repartidas en los alimentos, pero ningún alimento las contiene todas.



Hay que variar y equilibrar la alimentación con el fin de aportar el conjunto de vitaminas necesarias para el buen funcionamiento del organismo. La falta de vitaminas conduce a las enfermedades carenciales. Las vitaminas son esenciales en dosis muy pequeñas, y cada una de ellas tiene un papel particular. La carencia de vitaminas favorecida por una alimentación básicamente de carne o con carencia de vegetales crudos y frescos, da lugar a trastornos de tipos, así como a enfermedades de notable gravedad.

El consumo abundante de fruta y verduras frescas asegura el aporte vitamínico necesario. Las vitaminas no solo activan el proceso metabólico y la asimilación de los principios nutritivos, sino que favorecen también la respiración de las células.

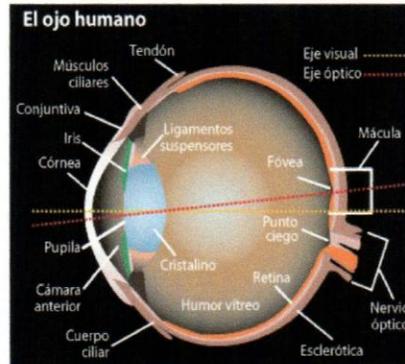
Existen dos categorías de vitaminas: las hidrosolubles y las liposolubles. Las vitaminas hidrosolubles, o solubles en el agua, no pueden ser almacenadas en el cuerpo, por lo que deben ser aportadas constantemente a través de la alimentación diaria. Las vitaminas hidrosolubles son la B1, la B2, la PP, la B6, la B12 y la C, el ácido fólico B9 y el ácido pantoténico. Las vitaminas liposolubles son solubles en las grasas, y el organismo las almacena en los tejidos adiposos. Tomadas de manera exagerada, pueden resultar tóxicas. Las vitaminas liposolubles son la A, la D, la E y la K.

(Tomado de <http://images.google.com.mx/imges?imgurl>)

## Texto 4

### *¡Hola Soy el Ojo de María!*

Aunque no soy más grande que una pelotita de ping-pong, tengo decenas de millones de conexiones eléctricas y puedo manejar un millón y medio de mensajes simultáneos. Recojo el 80 por ciento de todo el conocimiento que María absorbe. Soy redondo como un toronto, grande, pequeño o mediano según mi amo que puede ser un conejo, un tigre, un elefante, un hombre, etc.; poseo cantidades de estructuras pero sólo algunas membranas y medios transparentes.



<http://rubymy.files.wordpress.com/2008/12/ojo1.gif>

Tengo una pared externa, blanca como la sal, dura y resistente como un huevo y cumplo con la función de proteger al ojo, soy la **Esclerótica**; pero en la parte delantera tengo una ventana frontal transparente de un centímetro y medio de diámetro, me llaman **Córnea** porque permito pasar la luz de los rayos luminosos; en la parte de atrás le doy paso a mi amigo largo como un cordón, es el **Nervio Óptico**. Mi próxima pared es vecina a la esclerótica, es negra como la noche y con muchos vasos sanguíneos, soy la **Coroide** y en la parte de adelante tengo forma circular y colores variables: azul, verde, negro o pardo que me hacen atractivo, soy el **Iris** y contengo un orificio en el centro que sólo abre o cierra a mi antojo para dar paso a la cantidad apropiada de luz, soy la **Pupila**.

Seguidamente tengo una pared sensible a la luz que recoge las sensaciones luminosas y las lleva al cerebro actuando como una película para ayudarla a leer, soy la **Retina**. Por último me tapizan internamente dos hojas finas y transparentes, soy la **Hialoides**. Sabes...tengo dos humores, uno líquido y transparente como el agua y se encuentra entre la córnea y el cristalino, es el **Humor Acuoso** que me mantiene

inflado firmemente; el otro humor es gelatinoso y transparente, y llena todo el globo ocular, en el **Humor Vítreo**.

Y para completar mi especialidad, tengo un lente transparente que se acomoda y enfoca para ver los objetos situados a diferentes distancias, es el **Cristalino**, este es del tamaño de una píldora de vitaminas y está rodeado por un anillo de músculos pequeñísimos, pero extraordinariamente fuertes y con una increíble capacidad de trabajo.

Cuando estos músculos se contraen, el cristalino se engruesa para dar visión cercana; cuando los músculos se relajan, el cristalino adelgaza para ver de lejos.

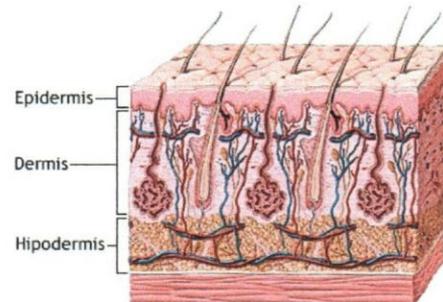
*¡Verdad que Soy una Maravilla!*

(Tomado y modificado de Selecciones mayo 1974-2009)

## Texto 5

### *¡Hola Soy la Piel de Juan!*

La piel es el órgano más grande del cuerpo. La piel y sus derivados: cabello, uñas y glándulas sebáceas y sudoríparas, conforman el sistema tegumentario. Entre las principales funciones de la piel está la protección. Ésta protege al organismo de factores externos como bacterias, sustancias químicas y temperatura.



\*ADAM.

<http://www.cancerinfo.es/img/contenido/p>

La piel contiene secreciones que pueden destruir bacterias y la **melanina**, que es un pigmento químico que sirve como defensa contra los rayos ultravioleta que pueden dañar las células de la piel. Otra función importante de la piel es la regulación de la temperatura corporal. Cuando se expone la piel a una temperatura **fría**, los vasos sanguíneos de la dermis se contraen, lo cual hace que la sangre, que es caliente, no entre a la piel, por lo que ésta adquiere la temperatura del medio frío al que está expuesta. El **calor** se conserva debido a que los **vasos sanguíneos** no continúan enviando calor hacia el cuerpo. Entre sus principales funciones está el que la piel es un órgano sorprendente porque siempre protege al organismo de agentes externos.

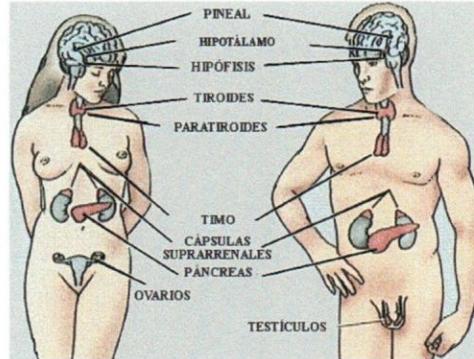
Todos los días se forman millones de nuevas células en la parte más profunda de mi epidermis y comienza a desplazarse hacia fuera a la vez que cambian de forma y se convierten, de un material celular parecido a la gelatina, es la **queratina**, sustancia dura y córnea. Estoy constituida por tres capas. La exterior o **epidermis**, la intermedia o **dermis** y la profunda o tejido **subcutáneo**.

(Tomado de <http://images.google.com.mx/imgres?> Imgurl

## Texto 6

### *Sistema Endocrino I*

El Sistema Endocrino es el conjunto de órganos y tejidos del organismo que liberan un tipo de sustancias llamado **hormonas**. Los órganos endocrinos también se denominan glándulas sin conducto o **glándulas endocrinas**, debido a que sus secreciones se liberan directamente en el torrente sanguíneo, mientras que las **glándulas exocrinas** liberan



<http://www.profesorenlinea.cl/imagencias/sistemaendocrino002.jpg>

sus secreciones sobre la superficie interna o externa de los tejidos cutáneos, la mucosa del estómago o el revestimiento de los pancreáticos. Las hormonas secretadas por las glándulas endocrinas regulan el crecimiento, desarrollo y las funciones de muchos tejidos, y coordinan los procesos metabólicos del organismo.

#### **Funciones que controlan las hormonas**

Entre las funciones que controlan las hormonas se incluyen:

- ✓ Las actividades de órganos completos.
- ✓ El crecimiento y desarrollo.
- ✓ Reproducción
- ✓ Las características sexuales.
- ✓ El uso y almacenamiento de energía
- ✓ Los niveles en la sangre de líquidos, sal y azúcar.

Los tejidos que producen hormonas se pueden clasificar en tres grupos: glándulas endocrinas, cuya función es la producción exclusiva de hormonas; glándulas endo-exocrinas, que producen también otro tipo de secreciones además de hormonas; y ciertos tejidos no glandulares, como el tejido nervioso del sistema nervioso autónomo, que produce sustancias parecidas a las hormonas.

El sistema endocrino esta conformado por glándulas endocrinas que secretan sus productos en la sangre. Estas son:

- ✓ La hipófisis
- ✓ La glándula tiroides
- ✓ Las paratiroides
- ✓ El páncreas
- ✓ Las suprarrenales
- ✓ Las gónadas (ovarios y testículos).

#### **Trastornos de la función endocrina**

Las alteraciones en la función endocrina se pueden clasificar como de **hiperfunción** (exceso de actividad) o **hipofunción** (actividad insuficiente), en el lactante, y mixedema, caracterizado por rasgos tosco y disminución de las reacciones físicas y mentales, en el adulto. La hiperfunción tiroidea (enfermedad de graves, **bocio tóxico**) se caracteriza por abultamiento de los ojos, temblor y sudoración, aumento de la frecuencia del pulso, palpitaciones cardiacas e irritabilidad nerviosa. La **diabetes** insípida se debe al déficit de hormona antidiurética, y la diabetes mellitus, a un defecto de la hormona pancreática insulina, o puede ser consecuencia de una respuesta inadecuada del organismo.

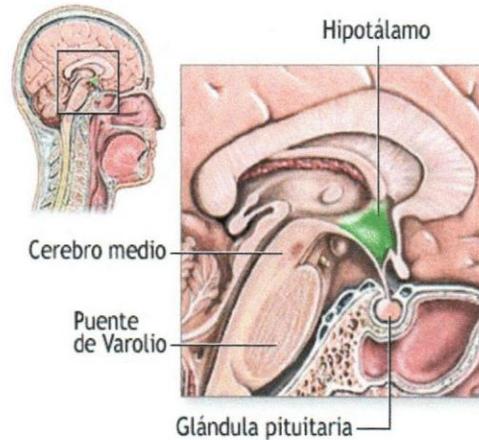
<http://www.solociencia.com/medicina/sistema-endocrino-hormonas.htm>

## Texto 7

### *Glándulas del Sistema Endocrino I*

Para cumplir con sus funciones vitales, el cuerpo requiere de un equilibrio interno u homeostasis, y para mantener constante el medio interno, es necesario que todos los órganos trabajen coordinadamente.

**Glándula Hipófisis o Pituitaria** se considera la glándula más importante del sistema endocrino, pues segrega varias hormonas y además, controla y coordinación la secreción de otras glándulas. A su vez esta glándula, que apenas mide 1,3 cm de diámetro, es controlada por el hipotálamo.



[http://1.bp.blogspot.com/\\_bqInAuytYig/Sd5OL-9VGul/AAAAAAAAAAM/w8S1YIQ1wpY/s400/Tiroides\\_anatomia\\_01.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_bqInAuytYig/Sd5OL-9VGul/AAAAAAAAAAM/w8S1YIQ1wpY/s400/Tiroides_anatomia_01.jpg)

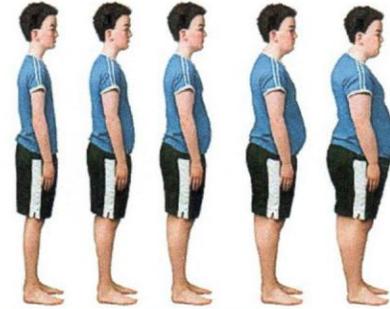
La hipófisis está protegida por una cavidad ósea denominada silla turca y está formada por dos lóbulos. El lóbulo anterior (adenohipótesis) que libera siete hormonas que regulan diversas funciones, y el lóbulo posterior (neurohipótesis), que además de servir de puente entre el lóbulo anterior y el hipotálamo libera dos hormonas: oxitocina y la antidiurética o vasopresina.

El lóbulo anterior segrega las hormonas: somatotropina (regula el crecimiento) folículo estimulante (actúa en la maduración de los óvulos y espermatozoides), adrenocorticotrópica (estimula la secreción de las glándulas suprarrenales), luteinizante (actúa sobre ovarios y testículos), gonadotropina (estimula las gónadas) y tirotropina (estimula la función de la tiroides). El lóbulo medio segrega la hormona: melanotrópica (actúa en la pigmentación de la piel) y el lóbulo posterior segrega las hormonas: vasopresina (eleva la tensión arterial, es antidiurética) y oxitocina (estimula las contracciones en el parto).  
(Tomado de Fulgencio Proverbio y Reinaldo Marín).

## Texto 8

### *La Obesidad*

La obesidad es la consecuencia de una adicción, la adicción a la comida. De todas las adicciones ésta es la más difícil de superar, porque se puede dejar de fumar, abandonar el o las drogas pero lo que no se puede hacer, es dejar de comer. Como todas las adicciones, tampoco se cura, pero sí se puede controlar, aprendiendo a comer bien.



[http://www.nutricion.pro/wp-content/uploads/2008/10/obesidad\\_gordura.jpg](http://www.nutricion.pro/wp-content/uploads/2008/10/obesidad_gordura.jpg)

En pocos casos la obesidad tiene un origen genético, porque la gran mayoría de obesos que existen se exceden en la comida.

La vida sedentaria y la inclusión en la dieta de comida rápida con alto contenido calórico, son los factores en la actualidad, que inciden en este desorden. Pero también el stress y los desequilibrios emocionales producen obesidad en personas que han desarrollado un condicionamiento muy temprano, aprendiendo a calmar la ansiedad comiendo. Este comportamiento es más común que la conducta opuesta, es decir, cuando frente a una situación de tensión emocional la persona deja de comer, como en la **anorexia**, cuando la persona pierde apetito y puede llegar a perder la vida. Otros factores que inciden en el aumento de peso es la publicidad de productos alimenticios que se difunden por todos los medios y que estimulan y alientan el consumo, como también, el surgimiento de gran cantidad de comercios de golosinas que ponen al alcance de la mano y de casi todos los bolsillos una atractiva variedad de envoltorios que incitan a comprar.

Frente a toda esta irresistible tentación se opone un modelo de figura casi esquelética difícil de alcanzar hasta para los que comen en forma moderada. Aparecen entonces los cuadros de **bulimia**, que se caracterizan por los atracones y los vómitos provocados, para evitar que lo que ingieran durante un impulso incontrolable los engorden. El obeso, lejos de ser un gordito feliz es, como todos los adictos, un depresivo que trata de consolarse con la ingesta.

Los grupos de autoayuda son la mejor manera de encarar este problema. En ellos, personas con la misma dificultad se apoyan mutuamente, aprenden a comer en forma saludable y tienen la posibilidad de darse cuenta que la obesidad no solo es un desorden alimenticio sino que es una enfermedad. Pero para poder adelgazar, lo más importante es tener una buena motivación.

Cuando el sobrepeso es externo, el hecho de adelgazar puede cambiarle la vida a una persona, pero también se puede resentir su entorno. Los familiares de un obeso suelen sabotearle el régimen, ya que casi siempre esta patología suele ocultar conflictos familiares más profundos, como la necesidad de un enfermo para mantener el equilibrio.

En la actualidad, las estadísticas en este país registran que un 4% de la población tiene sobrepeso. Se espera que en pocos años esta cifra se elevara si no se toman medidas para evitarlo.

Tomado de  
<http://images.google.com.mx/imgres?imgurl>

## Texto 9

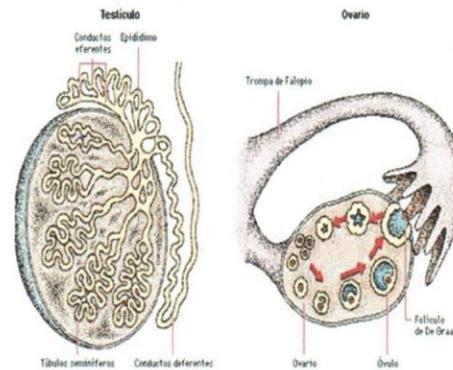
### Las Gónadas

Las gónadas tienen por función el desarrollo y crecimiento de los órganos sexuales, así como la evolución de los caracteres sexuales secundarios. También intervienen en el ciclo menstrual femenino y en la formación de óvulos, espermatozoides, etc.

En el sexo masculino, los **testículos** liberan **testosterona** que es una hormona de efectos muy diversos en el organismo, entre

los cuales tenemos: regulación del desarrollo, el crecimiento y la conservación de los órganos genitales, la estimulación del crecimiento óseo, el anabolismo de las proteínas, la conducta sexual, la maduración de los espermatozoides y la aparición de las características sexuales secundarias.

En el sexo femenino, los **ovarios** liberan **estrógeno**, hormona que interviene en el crecimiento, desarrollo y conservación de las estructuras reproductivas de la mujer, así como en la aparición de las características sexuales secundarias y en el anabolismo de las proteínas. La **progesterona**, otra hormona que secretan los ovarios, interviene en la producción de leche antes y después del parto.



<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/gonadas.gif>

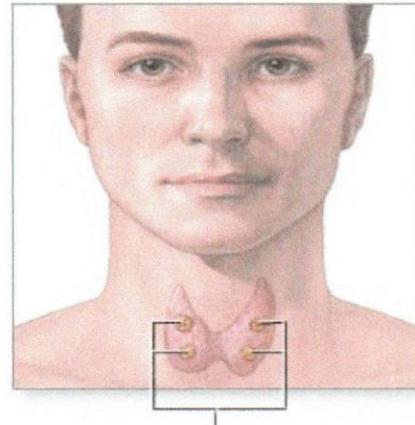
(Tomado de Fulgencio Proverbio y Reinaldo Marín)

## Texto 10

### *Sistema Endocrino II*

Las glándulas endocrinas intervienen en diversos procesos del ser vivo. Su acción puede ser beneficiosa o nociva porque afecta no sólo a una glándula u órgano, sino que repercute en otras glándulas. Esto puede ocasionar cuadros patológicos de mayor o menor intensidad, pues las hormonas pasan directamente al torrente circulatorio y ésta recorre todo el cuerpo. El sida el cáncer y la diabetes son unos de los casos donde las glándulas endocrinas y otros órganos tratan de eliminar agentes invasivos que atacan a las células vivas.

**Glándulas Paratiroides** son estructura pequeñas como un guisante, pesa 3mg cada una, su color es variable entre amarillo, rojizo y marrón, tienen consistencia blanda, situada detrás de la glándula tiroides que se encuentra en el cuello. Regula la concentración de diversos iones en la sangre, especialmente el calcio y potasio. También acelera el proceso de extracción del calcio y de magnesio de la orina que hacen los riñones y la regresa a la sangre.



Glándulas paratiroides

<http://images.google.com.mx/imgres?imgurl>

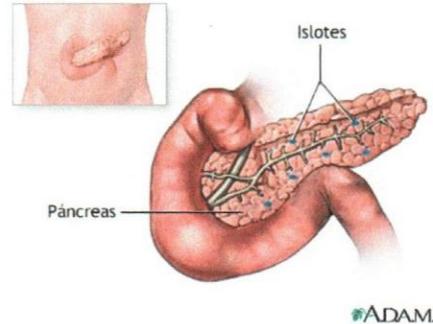
La secreción de la hormona paratifoidea no está regulada por la hipófisis, sino por la concentración misma de los iones antes mencionados. En consecuencia, dependiendo de la cantidad de iones en la sangre, la hormona se libera o se inhibe. Las cuatro hormonas de la paratiroides segregan la parathormona cuya hiposecreción ocasiona la enfermedad llamada tetania, enfermedad que se produce por la carencia de calcio en la alimentación o por extirpación involuntaria de la paratiroides al intervenir quirúrgicamente a la tiroides. La hiposecreción ocasiona deformación y descalcificación ósea, y calcio en los riñones.

(Tomado de Fulgencio Proverbio y Reinaldo Marín)

## Texto 11

### *El Páncreas*

El páncreas es una de las glándulas de mayor tamaño del cuerpo humano (entre 12 y 15cm en los adultos), se considera una glándula exocrina porque segrega sustancias químicas que intervienen en el proceso de la digestión (el jugo pancreático). El páncreas está compuesto por dos tipos de células, 25% son de tipo alfa y sintetizan el glucagón y el 75% son de tipo beta y liberan insulina.



<http://www.ehealthconnection.com/adam/doc/graphics/images/es/13990.jpg>

Tanto la insulina como el glucagón son hormonas que, al pasar a la sangre, controlan los niveles de glucosa en el organismo. Estas hormonas son producidas en pequeñas porciones internas del páncreas denominadas **islotes de Langerhans**. La **insulina** y el **glucagón** tienen efectos contrarios en el organismo y son controladas por la misma concentración de glucosa en la sangre.

Una hiposecreción de la insulina produce **diabetes**, cuando se libera insulina, aumenta la glucosa en la sangre y se transforma en **glucógeno** para almacenarse en el **hígado**. Cuando el glucagón se libera, degrada el glucógeno en glucosa y disminuye la glucosa en la sangre.

La diabetes mellitas se originador una insuficiencia en la producción de insulina, por lo tanto el hígado se ve incapacitado para transformar el azúcar en glucógeno y el azúcar pasa directamente a la sangre, llega a los riñones y es excretada a través de la orina sin ser aprovechada por los tejidos. Por ello la orina de los diabéticos es dulce.

(Tomado de Fulgencio Proverbio y Reinaldo Marín)

## Texto 12

### *El Timo*

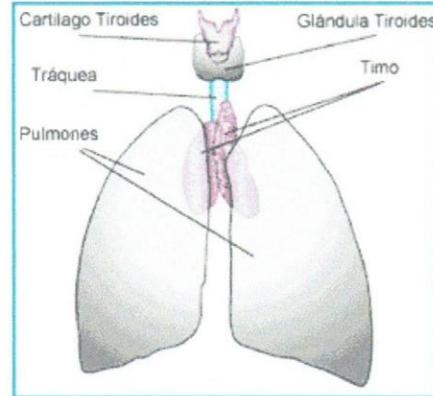
El timo es una glándula constituida por dos lóbulos, situada en la cavidad torácica por detrás del esternón. A pesar de que el timo ha sido objeto de estudio por muchos biólogos, aún se desconoce cuántas y cuáles hormonas produce y segrega.

El tamaño del timo es bastante mayor en la infancia y luego va decreciendo; los ancianos prácticamente no la poseen.

El timo trabaja en la defensa del organismo contra ciertas enfermedades, pues produce linfocitos (un tipo de glóbulo blanco) que actúan como anticuerpos, proporcionándole al organismo inmunidad comprobada.

Conjuntamente con el timo, en la defensa del organismo ante las enfermedades también actúan el hígado y la epífisis de los huesos largos, en cuyo interior (médula roja) se producen glóbulos rojos y linfocitos.

Los linfocitos combaten cualquier partícula extraña (antígeno) que penetre el organismo, incluyendo órganos transplantados. En el caso de rechazo de órganos transplantados, las partículas extrañas atacan las células que forman los tejidos; en este proceso se liberan sustancias químicas que son detectadas por los linfocitos.



<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/neurobioquimica/thymus.gif>

(Tomado de Fulgencio Proverbio y Reinaldo Marín)

