

01963



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE MACROESTRATEGIAS PARA LA ELABORACION DE RESUMENES DE MATERIAL INSTRUCCIONAL EN ALUMNOS DE 2° GRADO DE SECUNDARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN PSICOLOGIA EDUCATIVA

PRESENTA:

DOLORES MEJIA SALCEDO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. MIGUEL LOPEZ OLIVAS

COMITE DE TESIS.

DRA. ILEANA SEDA SANTANA
DRA. LAURA HERNANDEZ GUZMAN
DRA. IRENE MURIA VILA
DRA. LUISA ROSSI HERNANDEZ



MEXICO, D. F.

ABRIL DEL 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

A la Universidad Nacional Autónoma de México

por ser orgullosamente egresada de la máxima casa de estudios

en donde aprendí lo que es la libertad de pensamiento,

el amor por los conocimientos científicos y

el espacio donde existe cabida para todos aquellos que la

aman.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Mejía Salcedo
Dolores

FECHA: 19 Abril de 2004

FIRMA: [Firma manuscrita]

Agradecimientos.

Agradezco principalmente la tutoría a mi director de tesis Dr. Miguel López Olivas ya que una vez más fue mi guía no sólo en la elaboración del presente trabajo sino a lo largo de mi formación académica. Si alguien pudiera representar lo que significa la excelencia y la calidad como ser humano sería en usted. Gracias por todo lo que me ha enseñado.

A la Dra. Ileana Seda Santana mi mas profunda admiración y gratitud ya que por su apoyo y asesoría otorgada durante el proceso de investigación pude mejorar notablemente el presente trabajo.

Agradezco a la Dra. Laura Hernández Guzmán, por haberme facilitado llegar a la meta propuesta.

A las Doctoras: Irene D. Muria Vila y Luisa Rossi Hernández, por su amabilidad y acertados comentarios al presente trabajo.

Agradezco al Mtro. Humberto Zepeda Villegas por su valiosa asesoría que me otorgó en el análisis estadístico de los datos pero sobretodo confirmo que en usted tengo un gran amigo.

Al Biólogo Oscar Morales Martínez, por el apoyo incondicional que me brindó para llevar a cabo el programa de entrenamiento en sus grupos así como sus comentarios tan acertados con respecto a la enseñanza de la ciencia.

A la Escuela Secundaria Oficial Técnica No.64 por la apertura hacia la implementación de la presente investigación.

A los alumnos de los grupos B, C, y D de segundo grado de secundaria (ciclo 2003-2004) ya que fueron los principales protagonistas en la realización de la presente tesis.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos, familiares y compañeros que contribuyeron en el camino para concluir este trabajo, ¡A todos gracias!

Índice

	Pág.
Resumen.....	2
Introducción.....	3
I Marco Conceptual.....	9
II Método.....	39
III Análisis de Resultados.....	59
VI Análisis de Casos.....	67
V Discusión.....	76
VI Conclusiones.....	80
VII Bibliografía.....	84
Apéndice "A".....	89
Apéndice "B".....	107
Apéndice "C".....	122

Resumen

Uno de los principales problemas que aquejan a los estudiantes al finalizar el ciclo de secundaria es la carencia de estrategias de aprendizaje para comprender la información de textos en diversas disciplinas. Específicamente la elaboración de resúmenes representa una estrategia académica importante ya que implica que el estudiante elabore su propia respuesta haciendo uso de sus habilidades cognitivas para poder discriminar la información poco relevante de la relevante. El objetivo de la presente tesis fue: Analizar los efectos en la elaboración de la información de material instruccional a partir de un programa de entrenamiento de macroestrategias para la elaboración de resúmenes con alumnos de 2° grado de Secundaria en la Asignatura de Biología. El diseño estuvo formado por dos grupos uno testigo y otro experimental con medidas pre y post entrenamiento para evaluar el efecto intergrupos e intragrupos para el análisis de los datos se aplicó la "T" de Student como prueba estadística no paramétrica. La evaluación se llevó a cabo con dos instrumentos: el resumen escrito y el Mapa conceptual. Se utilizaron diez textos expositivos de tipo descriptivo basados en los temas de Biología de Secundaria. Dos de ellos se emplearon en la fase Pre y Post y los ocho restantes para la fase de entrenamiento. Los resultados arrojaron que si hubo diferencias significativas en la elaboración de los resúmenes entre los grupos así como en el pre y post entrenamiento. También se observó que todos los sujetos del Grupo Experimental presentaron avances en la elaboración de información.

INTRODUCCIÓN

Partiendo de la Ley General de Educación emitida en 1993, la Educación Básica en México sufrió serios cambios en materia de reformas educativas tanto en los planes y programas de estudio, como en los criterios para la promoción escolar y certificación de estudios de los alumnos; generando además una política de Integración Educativa hacia las personas con discapacidad tanto en su ingreso a las aulas regulares como en aspectos sociales y la ampliación de la educación obligatoria de 6 a 9 años incluyendo el nivel secundaria.

El actual gobierno federal en su Plan Nacional de Desarrollo (2001-2006) establece como columna vertebral del desarrollo nacional, a la Educación. Para lo cual ha implementado una serie de proyectos y programas para abatir el rezago educativo y proporcionar una Educación Básica a toda la población como son: un Sistema Nacional de Becas para personas con bajos recursos; consolidar el Federalismo, generar nuevos planes curriculares y planteles de Educación Media Superior y Superior así como fortalecer el Programa de Escuelas de Calidad y la creación del Instituto de Evaluación entre otros.

En materia de cobertura, el Secretario de Educación Pública, Reyes Tamez en su primera comparecencia (Septiembre 2001) ante la Cámara de Diputados resalta los siguientes datos. “Respecto al ciclo escolar anterior, la matrícula de Educación Básica creció casi a 2000 educandos más, es decir 0.8% del cual el 43.3% corresponde a Secundaria y un 50% a Educación Indígena”

Comenta “la matrícula del nivel secundaria ha mostrado el mayor dinamismo, ello se debe fundamentalmente al carácter obligatorio que se dio a estos estudios ...” (Tamez, 2001) también mencionó que “disminuyó el índice de reprobación y deserción en la primaria, secundaria y media superior” y agrega “Según el doceavo Censo Nacional de Población y Vivienda 2000, el 91.3% de los niños de 6 a 14 años asisten a la escuela” sin embargo, existen 2 millones de alumnos que aun no se incorporan a las aulas. Las cifras anteriores no especifican si el porcentaje anterior se refiere a los niños que sólo concluyen el nivel primaria.

La situación en el nivel medio superior y superior en materia de cobertura es más crítica, “el gobierno sólo tiene la capacidad de atender a dos de cada cinco alumnos que egresan de secundaria. En el nivel superior esta

proporción disminuye a uno de cada cinco estudiantes, captando parte de esta población el sector privado” (“Revista Educación 2001” 2001).

Hasta aquí tenemos un panorama de la cobertura educativa pero ¿Qué se sabe de la calidad de los aprendizajes de los egresados del Nivel Básico? Poco o nada comentó el Secretario de Educación Pública en su primera comparecencia. Sin embargo, basta revisar las cifras que se dieron a conocer en Octubre del 2001 en el Diario Reforma sobre la evaluación a cuarenta países que realizó, la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo en el año 1995 donde “el promedio general de México, quedó atrás en más de 100 puntos respecto de la media mundial. Singapur obtuvo el primer lugar en Matemáticas con 604 aciertos, Corea del Sur el segundo con 583 y Japón el tercero con 574” (“Revista Educación 2001” 2001)

Los resultados de este estudio arrojaron los siguientes datos del nivel Secundaria.

CATEGORÍA	ASIGNATURA	POSICIÓN	ACIERTOS
Primero de Secundaria	Matemáticas	Último lugar de 28	Se obtuvieron 375 frente al promedio internacional de 483
Segundo de Secundaria	Matemáticas	Último lugar de 26	Se obtuvieron 398 frente al promedio internacional de 513
Tercero de Secundaria	Ciencias	penúltimo lugar de 17	Se obtuvieron 362 frente al promedio internacional de 470

Posición de México en el ranking Mundial (“Revista de Educación 2001” 2001)

Como podemos observar, el nivel de conocimientos de los estudiantes al egresar del nivel secundaria es muy bajo, por lo que suponemos que los propósitos propuestos en los planes y programas de estudio, no se han cumplido en su totalidad.

Al respecto, Silvia Ortega Salazar, Subsecretaria de Servicios Educativos para el DF., reconoce “la falta de un buen nivel educativo y del estancamiento académico de los aprendizajes en asignaturas como Matemáticas y Español que tienden a la baja”. (“Revista de Educación 2001”)

Dicha evaluación internacional también tomó en cuenta la calidad de los planes de estudio, los libros de texto, el desempeño de los maestros y las

características escolares y familiares en la que se desenvuelven los alumnos, arrojando la siguiente información:

“Según el Lynch School of Education de Boston, el alto desempeño educativo de los adolescentes de Singapur, Corea, Hong Kong y Japón, se deben al tiempo que dedican a los estudios” Se reportó el número de horas que conforman el calendario escolar además del tiempo que ocupan los alumnos para sus tareas escolares.

PAÍS	No. DE HORAS CLASE AL AÑO
Singapur y Japón	1,600 horas clase
Perú y Guatemala	1,000 horas clase
Estados Unidos y Canadá	1,500 horas clase
México	800 horas clase

(“Revista de Educación 2001” nov.2001)

El factor cultural también tiene implicaciones en el bajo rendimiento escolar, al respecto José Antonio de la Peña director del Instituto de Matemáticas de la UNAM realizó una investigación para indagar qué tanto conocen los adultos de nuestro país sobre ciencia básica, los datos arrojan los siguientes resultados: “En la mayoría de los casos el ciudadano no parece distinguir entre lo que es conocimiento científico y lo que son creencias sin fundamento” (De la Peña, 2002)

Por lo que concluye “se debe de hacer cambios profundos en el sistema educativo para corregir estas definiciones ya que la ciencia no sólo contribuye a formar una sociedad más moderna, sino más justa” (De la Peña, 2002)

Al respecto, el director de la ENEP Iztacala, Felipe Tirado comenta: “Quiero hacer hincapié que el proceso de desarrollo cognoscitivo del niño para generar los conocimientos propios del currículo es difícil de lograr “hay que avanzar con claridad hacia una meta definida, generar un proceso de desarrollo del sistema educativo a través de instrumentos que nos den indicadores de qué tan exitosos somos” (“Revista de Educación 2001” ,2001)

Por todo lo anterior, el aprendizaje y la enseñanza de los conocimientos científicos en Educación Básica presenta serios rezagos que repercuten

directamente en la baja formación académica de nuestros jóvenes al terminar el nivel de secundaria lo que resulta que sean poco competentes para seguir aprendiendo un lenguaje científico en niveles superiores. Situación delicada, ya que la comprensión de conceptos en diversas disciplinas se convierte en una dificultad para el estudiante que no ha tenido un acercamiento en el uso de textos científicos.

Tales evidencias sugieren la conveniencia de enseñar a los alumnos cómo aprender, en lugar de dejar a su intuición el desarrollo de estas habilidades. Por lo tanto, si a los estudiantes con bajo rendimiento escolar se les enseña a desarrollar estrategias de aprendizaje, podrían obtener mayor ventaja de sus clases al grado de valerse más por sí mismos y no depender exclusivamente del maestro o tutor (Quesada 1988; Rizo 1995; Rojas 1996)

Este problema nos obliga a revisar los métodos y prácticas educativas que se desarrollan en los niveles de educación básica con el fin de sugerir procedimientos instruccionales apropiados, que les permitan continuar aprendiendo desde etapas tempranas hasta niveles posteriores de manera estratégica, entendiéndose ésta como “la manera como el sujeto autorregula su cognición a través del control y el manejo de sus propios recursos en la solución de problemas” (Castañeda y López, 1989)

El Nivel Secundaria es el andamio entre la educación básica y media superior para el aprendizaje de los conocimientos científicos en la trayectoria académica de los estudiantes, como comenta Guillen (1996) “es aquí donde se definen líneas vocacionales y en el que los alumnos enfrentan por primera vez un curso formal de ciencias” (Guillen, 1996, p.182)

Pese a su importancia, existen serios problemas en la enseñanza secundaria del país comenta Guillen (1996) entre los cuales destaca:

- Los programas curriculares son desmedidos en la cantidad de contenidos que presentan al educando.
- Se enseña conocimientos con tanta diversidad y complejidad que frecuentemente, ni los especialistas recuerdan.
- Los contenidos de cada tema se encuentran descontextualizados y aislados uno de otro lo que no permite al alumno integrarlos entre sí.
- La mayoría de los conceptos científicos que integran los programas de estudio se enfocan frecuentemente a definiciones que tienen sentido en el ámbito de la investigación pero difícilmente comprendido en el estudiante de este nivel.

- La visión tradicional de la enseñanza de los conceptos científicos en Educación Básica ha correspondido a un modelo de ciencia como un producto acabado y no como un cuerpo de conocimientos en constante transformación en donde el propio aprendiz elabora su propia representación.
- El proceso de enseñanza de la ciencia es enciclopédico, sólo se fomenta la memorización de conceptos por repetición descuidando la enseñanza de estrategias para la comprensión de conceptos.

Retomando el último aspecto, el proceso de comprensión de textos científicos o instruccionales en secundaria es un aspecto fundamental para que los estudiantes accedan al aprendizaje de las ciencias de manera significativa.

“Este abordaje establece las bases para que los estudiantes adquieran los elementos básicos, y una cultura científica que les permita enriquecer su visión del mundo y valorar los beneficios sociales que se pueda derivar de la ciencia.” (Campos, Cortés y Gaspar, 1999 p. 29)

Como ya se mencionó, existen pocos programas de enseñanza, entrenamiento y aplicación de estrategias de aprendizaje que faciliten la incorporación y elaboración de los nuevos contenidos, en este nivel educativo.

Como ejemplo, Contreras (1992), afirma que muchos estudiantes no comprenden un texto científico debido a que no han sido entrenados sobre como leer **prosa expositiva**, así como tampoco han recibido algún tipo de asesoramiento instruccional para elaborar sus propios textos.

Una de las vías para analizar y evaluar el proceso de comprensión lectora de los estudiantes ha sido de la elaboración de resúmenes. El proceso cognitivo de resumir un texto científico implica elaborar la información de manera selectiva añadiendo algún aspecto que sirva para conectar la nueva información a la ya conocida.

Por todo lo expuesto se hace necesario, desarrollar investigaciones que generen propuestas instruccionales en el nivel secundaria, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los conceptos científicos. Y es aquí donde la comprensión lectora cobra un sentido educativo para los estudiantes, ya que en la medida de que estos desarrollen una lectura cada vez más estratégica frente a un texto científico, mejor podrán rescatar la información relevante

y elaborar su propia representación, situación que repercute no sólo en el aprendizaje de conceptos, sino en un cambio de perspectiva para analizar los eventos de la vida cotidiana.

La presente investigación, se planteó dos propósitos fundamentales:

- Llevar a cabo una propuesta de intervención en el aula para investigar los efectos de un programa de entrenamiento de macroestrategias en la elaboración de la información relevante en estudiantes de secundaria.
- Analizar el proceso de elaboración de la información de textos científicos de los estudiantes de secundaria en la asignación de biología a través de la elaboración de resúmenes.

A continuación se presentan los referentes teóricos que sustentaron la presente investigación.

I.-MARCO CONCEPTUAL

1.- El Aprendizaje Escolar y la Psicología Educativa.

La explicación conceptual de la psicología educativa con respecto a los aprendizajes que tienen lugar en el contexto escolar, se ha transformado conforme ha avanzado la investigación y la forma de abordar los procesos cognitivos. En la década de los años sesentas, las explicaciones que existían sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, se encontraban alejados de las prácticas educativas por lo que no daban cuenta de los problemas pedagógicos que el maestro enfrentaba en el aula.

Ante esta postura, existía una concepción de cómo los sujetos aprenden y representan la realidad influenciada por una visión positivista acerca del aprendizaje cuyo fenómeno se concebía como un producto acabado en donde el principal factor para el éxito académico estaba determinado por la inteligencia de los individuos sin tomar en cuenta la influencia del contexto escolar en el aprendizaje.

Se conocía poco sobre los **procesos cognitivos** que un estudiante realizaba con un determinado contenido curricular. Lo cual influyó la forma en que los docentes evaluaban los logros escolares, remitiéndose sólo a los resultados arrojados por una serie de baterías sobre la inteligencia general o pruebas que evaluaban los procesos memorísticos del estudiante.

Como comenta Castañeda F. (1998), aun en la actualidad, en nuestra práctica educativa, se ha descuidado, la enseñanza y evaluación de procesos intelectuales importantes para el desarrollo académico de los alumnos ya que usualmente son ignorados o mal concebidos en el proceso educativo.

Al detenernos en el análisis sobre las concepciones teóricas del **Aprendizaje**, nos encontramos que existe una complejización conceptual de la propia definición, producto del desarrollo teórico de las ciencias de la educación y de los saberes educativos, así se han ido incorporando en su *definición* “paradigmas distintos y a veces opuestos que han obligado a una resignificación conceptual y a la generación de conceptos y propósitos cada vez mas complejos” De Alba (1991p.15).

Una de las posiciones epistemológicas que ha revolucionado las concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje es el

“Constructivismo” dentro del cual existen una variedad de posturas que lo conforman por lo que se puede definir como “un movimiento heterogéneo”(Matthews, 1994). Sin embargo existen principios en los cuales convergen diversas posturas. Stevenherman (1989), Glasersfeld (1889), Kilpatrick (1987) cit. por Matthews (1994.).

Las ideas básicas de este paradigma son:

“El conocimiento es una actividad constructiva por la cognición del individuo, no es pasiva ni receptiva es un proceso en constante desarrollo”

“El conocimiento viene a ser un proceso cognitivo que no es otra cosa que una experiencia del mundo organizada. No es descubrir un mundo independiente y preexiste fuera de su significado” (Mattherws, 1994 p.139)

De acuerdo a estas ideas, el factor principal para la construcción del conocimiento es el proceso de aprendizaje y las condiciones de enseñanza para fomentarlo por la que este último “...es algo más que poner en la cabeza de los estudiantes lo que deben de aprender. Se requiere de un arreglo de las condiciones que faciliten que ellos mismos construyan sus aprendizajes...” Castañeda F. (1998, p.64).

Por lo anterior, se hace necesario, clarificar una concepción acerca del Aprendizaje, ya que esta nos dará pauta para plantear propuestas instruccionales que retomen todos aquellos conocimientos que la investigación educativa ha aportado y que respondan a las necesidades de aprendizaje, de nuestros tiempos y de los propios estudiantes.

Al respecto, la **Psicología Cognitiva** se ha enfocado al estudio de los procesos mentales, tales como, comprensión, solución de problemas, memoria, razonamiento lógico, estrategias de aprendizaje, entre otros. La **Psicología Instruccional** como parte de esta postura, es una disciplina que ha servido de puente entre las teorías cognoscitivas del aprendizaje y su aplicabilidad, contribuyendo a la solución de problemas en la enseñanza.

Así un punto central “es procurar que en la medida en que los estudiantes adquieren conocimientos, también desarrollen las habilidades cognoscitivas que les permitan pensar, razonar y continuar aprendiendo” Castañeda y López (1989).

Debido a las exigencias sociales, existe un interés cada vez mayor por aplicar todos aquellos conocimientos con que se cuenta acerca de los procesos cognoscitivos y el desarrollo de las capacidades de los sujetos en escenarios naturales. Un gran número de temas relacionados con la práctica educativa han sido explorados por la **Psicología Instruccional**.

Sin embargo, llegar a convertir en una realidad cotidiana ambientes de aprendizaje que potencien habilidades y proceso intelectuales es una tarea muy compleja “Involucra considerar componentes múltiples derivados de diversas fuentes, por un lado, de la estructura y naturaleza de la pericia requerida y por otro de la naturaleza del aprendizaje subyacente y de la aplicación adecuada de los principios instruccionales, más que, solamente, enfatizar las habilidades cognitivas generales”. Castañeda (1998 p. 64).

A través de los diversos hallazgos sobre el proceso de aprendizaje en situaciones escolares, han surgido una serie de características que han definido una concepción de aprendizaje efectivo de la cual subyace de una posición constructivista. De Corte (1999) lo define como:

“Un proceso constructivo, transformador, auto-regulado, orientado hacia un propósito, situado, colaborativo, e individualmente diferente en la construcción del conocimiento y del significado”. (p. 234)

A continuación se desglosan las características del concepto.

El aprendizaje es constructivo.– Los aprendices no son receptores pasivos de la información, mas bien son ellos los que construyen activamente su conocimiento, estrategias y habilidades mediatizados por la interacción con los otros a través de una reorganización de sus propias estructuras cognitivas. Steffe y Gale, (1995); Cobb, (1994); Glaser, (1991); cit. por De Corte, (1999).

En el proceso de construcción del conocimiento, intervienen tanto la nueva información que se añade a la ya conocida por el sujeto, a la vez, ésta sufre un reacomodo que produce una interpretación única, diferente en cada persona dependiendo del grado de apropiación en un determinado momento.

El aprendizaje es autorregulado – Significa que el propio aprendiz, supervisa y monitorea sus propios procesos de construcción del conocimiento y la adquisición de habilidades intelectuales, es decir, el alumno, sabe lo que conoce, hasta donde lo conoce y lo que puede hacer o no en una actividad

escolar, un aspecto de relevancia, es que cuando se incluyen estrategias de autorregulación, en el proceso de enseñanza, el alumno será capaz de dar cuenta de sus propios procesos. La bibliografía al respecto, en las últimas décadas ha sido amplia, Brown, (1983); Weinstein y Mayer, (1986); Mc Keachie, (1986); Pintrich,(1989); Pintrich y de Groot,(1990); Schunk y Zimmerman, (1994) entre otros cit. por Castañeda F.(1998)

El aprendizaje esta orientado hacia una meta.- Para que el aprendizaje adquiera un sentido para el aprendiz, se hace necesario conocer hacia donde debe dirigir sus esfuerzos en una actividad pedagógica. Si el proceso de enseñanza, clarifica la meta de aprendizaje, éste tendrá mejores resultados ya que permite que el propio alumno participe en la selección de los propósitos de aprendizaje.

El aprendizaje es situado y colaborativo.- El proceso de aprendizaje tiene lugar en los contextos, artefactos sociales y culturales, especialmente a través de la participación del sujeto en las prácticas culturales. Es decir, el aprendizaje y los procesos cognitivos no son actividades “individuales” “sino son compartidas con los otros alumnos; el medio ambiente de aprendizaje, los recursos y herramientas existentes” Solomon, (1993) cit. por De Corte (1999).

Retomando lo anterior, podemos decir que para analizar el **aprendizaje escolar**, es importante tomar en cuenta tanto el contexto en donde tienen lugar los contenidos a aprender así como la intención de la tarea ya que juegan un papel fundamental en el desarrollo de los procesos cognitivos de los estudiantes, tal es el caso de la comprensión de textos científicos.

Los estudios acerca de las pericias, el mapeo de los principales procesos cognitivos y los modelos de aprendizaje de expertos y novatos ha aportado amplios conocimientos acerca del desarrollo de habilidades y destrezas en contenidos específicos (Matemáticas y Lengua Escrita) Al analizar, los procesos que siguen los expertos en la reorganización de la actividad cognitiva y metacognitiva de las estrategias y procesos que son tanto de un nivel superior como inferior.

Al respecto Castañeda (1998) comenta que los hallazgos más relevantes muestran que aquellas personas exitosas para resolver problemas son las que poseen una gran cantidad de conocimientos específicos que les permite acceder de manera rápida y segura a la solución de los más variados tipos de problemas.

El papel que tiene el dominio de conocimientos específicos tanto en la esfera escolar como en la intelectual, ha llevado a realizar múltiples investigaciones sobre las acciones que los expertos realizan y los cambios que se producen para llegar a serlo.

Al respecto, el enfoque del **procesamiento humano de información** ha aportado nuevos conocimientos acerca de la adquisición y flexibilidad de nuevas estrategias, así como ha llevado a profundizar el conocimiento de los procesos y sus cambios cognoscitivos. Desde los primeros estudios realizados con los jugadores de ajedrez, hasta dominios muy específicos como la elaboración de resúmenes. Resnick y Resnick, (1989), Glaser, (1996) y de Corte, (1999) entre otros.

Los teóricos recomiendan, comenta Mézquita H. (2000) que los procesos cognitivos como es el caso de la **comprensión lectora**, deben ser estudiados al interior de un **dominio específico**. “Así los conocimientos previos del estudiante y sus orientaciones motivacionales al respecto de un campo de conocimiento específico, (como es el caso de la Biología) interactúan con los conceptos y principios que regulan las nociones a ser comprendida en este dominio. Todo esto requiere de ser articulado por el lector en un conocimiento estructurado que integre el conocimiento específico que el lector posea previamente con la información que está siendo procesada al momento” (p.39)

Mézquita (op.cit) también enfatiza que las habilidades de carácter general que se enseñan sin tomar en cuenta el contenido, son difícilmente extrapolables a habilidades dependientes de contenido específico, como es el caso de la comprensión de textos científicos.

Si tomamos en cuenta, que a lo largo de la vida académica, **la comprensión de textos científicos o instruccionales** es el principal factor para que los estudiantes accedan a la **elaboración de conceptos científicos**, será de suma relevancia conocer los elementos que intervienen en el proceso de comprensión de textos.

2.-Comprensión de Textos

El acto de comprender, es un proceso complejo cuyo agente principal es el sistema cognoscitivo, con todos los recursos y mecanismos que conlleva. Para De Vega (1886), el **proceso de comprensión**, requiere la activación de los sistemas de memoria y atención así como la intervención de los procesos de codificación y percepción, en fin de operaciones inferenciales basadas en los conocimientos previos y en sutiles factores contextuales.

Dentro del **paradigma cognitivo**, comenta Colomer, (1993) cit. por Alvarez (1996) se derivan dos principios epistémicos de la **comprensión lectora**, que son:

- ☛ Leer no es una suma de habilidades en un modelo jerárquico, sino un proceso unitario y global de interpretación del texto en cuyo interior actúan cada una de las habilidades en relación con las otras.
- ☛ El lector no realiza una transposición del significado del texto a su mente, sino que construye activamente su interpretación a partir de sus conocimientos, intenciones y esquemas.

Como quiera que sea, comenta Castañeda (1982), la habilidad de comprender es más un asunto multidimensional que unitario. Factores tales como: atencivos, motivacionales, de memoria, velocidad y procesos inferenciales tienen relación directa con la comprensión de lectura.

Cuando una persona se enfrenta a un texto, comenta González (1986) y busca la información, no solo requiere tener conocimientos respecto a las grafías y a la oralización correspondiente. Si su propósito es obtener significado a partir de lo impreso, el lector debe poner en juego una serie de información que el texto en cuestión no prevé. Se trata de conocimientos que el lector posee con anterioridad.

La noción tradicional del acto de comprender se centra en la decodificación rápida del texto (letra, sílaba, palabra) por lo que el método instruccional es repetitivo. Desde la perspectiva cognitiva leer significa comprender un texto y la integración global del mismo, por lo que no existe un método único que abarque todos los procesos implicados en la comprensión.

Smith (1975) explica lo anterior y plantea la existencia de dos fuentes de información esenciales en la lectura: las fuentes visuales y las no visuales.

La primera se refiere a los signos impresos en un texto que se perciben a través de la vista. La segunda se refiere al conocimiento del lenguaje en que se ha escrito el texto, el conocimiento del tema o material del que se trata y las estrategias por comprender.

El mismo autor, marca la distinción entre decodificación y comprensión a través de la estructura superficial y profunda. La estructura superficial se refiere a las letras o grafías, mientras que la estructura profunda se refiere a los significados que están en el lector.

Puede haber diferencia en la estructura superficial y aun tener la misma estructura profunda y puede haber diferencias en los significados que no sean evidentes en la estructura superficial. Smith (1988 cit. por Velásquez, 2000)

Velásquez comenta “los elementos de la estructura profunda son conceptos o ideas y cuando se relacionan forman proposiciones. Una característica interesante de la estructura profunda es que contiene información ausente en la estructura superficial. Es por eso que estamos poco concientes de la ambigüedad de nuestro lenguaje. La predicción limita las alternativas probables y facilita la convencionalidad del lenguaje escrito. Es decir cuando el lector predice, reduce la ambigüedad” (p.4)

Los aportes de Goodman (1982) sobre el proceso de lectura han ayudado a conocer algunos factores que intervienen en la realización del acto. El muestreo, la anticipación, la autocorrección, la predicción y las inferencias son estrategias que se ponen en juego en el proceso de lectura, así el lector va anticipando y haciendo hipótesis con el propósito de obtener significado.

Contreras (1992) menciona que al referirnos a la comprensión se habla de representación y que la forma de representar un texto está dada en términos de proposiciones. Todas las teorías de comprensión representan el significado de las expresiones y de otro tipo de formas con unidades de conocimiento llamadas proposiciones, las cuales son interrelaciones entre los conceptos. Son una forma de representar las relaciones en su forma más reducida y coherente menciona la autora.

Con respecto al concepto de Comprensión de Textos Kintsch (1992 cit. por Mézquita 2000) la define como “La construcción de una representación mental de la información provista por el texto la cual es integrada al conocimiento, creencias y metas”.

Por lo anterior, se puede definir que la comprensión textual es un proceso activo en donde el sujeto reconstruye la información obtenida en el texto, incorporando elementos ya conocidos a la nueva información a través de diversas estrategias para dar respuesta a una tarea dependiente de un contexto determinado.

2.1.-Procesos Implicados en la Comprensión.

Dentro del proceso de comprensión, se han identificado dos niveles del procesamiento de la información que el lector realiza: **microprocesos** y **macroprocesos**, ambos interactúan entre sí aunque los macroprocesos se ven interferidos por los microprocesos más no a la inversa.

Díaz Barriga, (1988) menciona que los procesos de decodificación se les llama *microprocesos*, sin los cuales sería imposible dar lugar a los **macroprocesos** que son los que cumplen la función de extraer significado global del contenido,(cit. por Álvarez, 1996). Así en un primer momento el alumno tendrá que adquirir una serie de “**automatismos**” que le permiten relacionar los signos gráficos con su identidad oral, una vez automatizados, estos procesos darán lugar al fomento de habilidades que posibiliten comprender el significado de lo que se está leyendo.

Como comenta Mézquita (2000), los componentes de alto nivel, son los implicados directos en el proceso de integración de la información contenida en el texto. Y dentro de este nivel se contemplan tres elementos básicos para analizar la comprensión de textos:

- 1.-Aquellos relacionados con la entrada de la información referida a la estructura del texto.
- 2.-Los relacionados con la transformación de la información que se refiere a lo que el lector realiza durante la elaboración de la información. En otras palabras las estrategias de aprendizaje.
- 3.-Sobre la Salida de la Información, son los contextos que definen la meta de la tarea o la evaluación. Como es el caso de la elaboración de un resumen o mapa conceptual.

En la presente investigación se tomaron en cuenta los elementos anteriores ya que se enfoca al análisis de los macroprocesos llamados también de alto nivel como es la comprensión lectora por lo que el segundo elemento fue el

punto central del trabajo al analizar el proceso de elaboración de la información y las estrategias que aplican los alumnos para su comprensión.

El primero elemento se retomó con los aspectos específicos de los textos de Biología y el segundo con el resumen y el mapa conceptual para evaluar el procesamiento de la información.

A continuación se exponen cada uno de estos.

2.2.- Estructura del texto.

El acto de leer comprensivamente involucra la interacción entre dos elementos principales: el lector y el autor de texto. Para comprender lo que el autor quiere decir, es importante la forma en cómo lo plasma, el tema que desarrolle, es decir, las diversas características del texto.

La investigación efectuada en el campo del “procesamiento de textos ha demostrado que la ejecución varía en función de quién lee; de aquello que lee y sobre cómo se esta leyendo” Castañeda y López (1988). Britton Glunn, Meyer y Pendlanden (1982 cit. por Castañeda y López op.cit.) señalan dos variables textuales que imponen demandas en la capacidad de procesamiento de los lectores: aquella asociada al **tipo de estructura** (sintáctica, lexical y retórica) y aquellas relacionadas al **significado del texto** (las semánticas).

Contreras (1992) comenta la importancia de que el lector identifica el esquema que sigue la estructura de un texto mejorando la comprensión del mismo. Así, los libros de texto serían más fáciles de comprender, si los estudiantes identificaran los patrones estructurales que usa el autor al escribirlos.

Cuando se habla de estructura textual, se refiere a la forma en que un autor organiza sus ideas. Los modelos formales que analizan la estructura de textos representan un intento por identificar las estructuras organizativas generales de la prosa. Tal es el caso de Meyer, (1975, 1977) y Britton, Meyer, Hodge y Glynn (1980 cit por Mézquita 2000) comenta la autora, que este análisis estructural ha sido muy común abordarla en la investigación de comprensión de textos. En general existen dos estructuras que identifican a los textos, la **narrativa** y la **expositiva**.

Los **textos narrativos** son pasajes y descripciones de sucesos en un periodo de tiempo. Cuentan una historia y están organizados en términos generales en torno a un patrón donde se incluyen varios personajes, el escenario, los problemas y el tema. Dan cuenta de hechos reales o ficticios. El propósito es el entretenimiento (novela, eventos, fábulas). También es una forma de explicar la realidad.

El **texto expositivo** en cambio, describe relaciones lógicas entre ciertos acontecimientos y objetos siendo su propósito informar y explicar (libros científicos y filosóficos). Además los textos expositivos, científicos o institucionales se encuentran especializados en disciplinas que tienen sus propios cuerpos de conocimientos y estrategias de procedimiento, por lo que su comprensión no es azarosa Castañeda (1985, cit. por Mejía, 1992).

El patrón y tipo de escritura que un autor utiliza dependerán del objetivo que persiga. Tanto el texto narrativo como el expositivo comunican ideas e información pero lo hacen en estilos y formatos distintos.

2.2.1.- El Texto Instruccional portador de Conceptos Científicos

Los **textos expositivos** también denominados **instruccionales** son aquellos a los que los alumnos se enfrentan con más frecuencia a lo largo de su estancia escolar. La tarea que llevan a cabo es comprender la información más importante para continuar aprendiendo sobre un cuerpo de conocimientos de determinada disciplina.

Al respecto Cooper (1990) comenta que los alumnos suelen tener mayores dificultades para leer texto expositivo que narrativo ya que las experiencias con éstos son más restringidas, a la vez que no se rigen por un patrón fijo, como ocurre con los textos narrativos, por lo que al lector se le dificulta prever dicho patrón. Además de enfrentarse con la dificultad de comprender conceptos abstractos.

Meyer, (1983 cit. por Cooper, 1990) ha descrito un sistema de clasificación para los textos expositivos el cual describe diversas las estructuras utilizadas por los autores de este tipo de textos:

- Covarianza (causa-efecto)
- Atribución (descriptivo)
- Secuencia (agrupación)

- Comparación (contraste)
- Respuesta (solución de problemas).

No todos los tipos de texto expositivo se utilizan con la misma frecuencia en los libros de texto en el nivel básico, el texto típico es de tipo **descriptivo**. Según Cooper (op.cit.) este presenta las siguientes características:

Contiene información acerca de un tema en particular o bien las características del tema o el contexto. Agrupa por asociación los rasgos, propiedades o características de un determinado tema, donde cada elemento está subordinado a otro. A diferencia de otras estructuras expositivas no contiene palabras clave que faciliten la comprensión del lector. Sin embargo, permite anticipar los contenidos dentro del texto ya que los párrafos presentan detalles relevantes en relación con el tema particular.

Otros factores relacionados con el **grado de dificultad** de los textos expositivos y que en ocasiones afectan la comprensión de la macroestructura son:

Tipo de palabras.- Algunas palabras son más difíciles de entender que otras. Por un lado, los textos compuestos por palabras poco frecuentes son más difíciles de comprender que aquellos contruidos por palabras de uso frecuente en el idioma, esto debido a que se identifican rápidamente y su significado es más conocido. Por otro lado el grado de abstracción de algunas palabras hace más difícil su comprensión en comparación con aquellas cuyo referente es más concreto.

Tipo de Oraciones.- Se ha estudiado la longitud y complejidad de las oraciones. Las oraciones en voz activa se entienden más rápidamente que aquellas que presentan voz pasiva. Por otra parte, aunque el uso de oraciones cortas mejora la comprensión, hay ocasiones en que las oraciones largas son realmente más fáciles de comprender porque proporcionan las relaciones causales requeridas.

Densidad de proposiciones.- Otra variable importante es el número de ideas en un texto dado, es decir, la densidad de proposiciones que contiene. Una proposición es una relación entre uno o más argumentos que proporciona información del predicado y el argumento es un concepto representado por una palabra o grupo de ellas.

Como comentario a lo anterior, podríamos señalar que el poder enseñar a los alumnos cómo utilizar la estructura textual para la identificación de la información relevante y elaborar con ella una representación, facilitaría el proceso de comprensión y particularmente cuando el contenido del texto es desconocido para el estudiante, como es el caso en la mayoría de los textos de la asignatura de biología en secundaria.

Como se expuso en párrafos anteriores, dentro de las características textuales un aspecto de suma relevancia que interviene en la comprensión es el tipo de información de cada disciplina en este caso nos centramos en la asignatura de **Biología** ya que para determinar si un lector comprende el contenido es relevante conocer las características específicas de cómo se presenta la información y así analizar la elaboración que el estudiante realiza.

Dependiendo del tipo de texto y su estructura se le da relevancia a una determinada información. Aulls (1978 cit. por Baumann, 1990) encontró que la identificación de las ideas principales en textos narrativos y expositivos varía. En el primero, la información más importante comunica lo que ocurre en el relato y por qué. En el segundo, la información más importante puede ser la tesis del autor y la información en que se basa.

2.2.2.- La comprensión de textos científicos y los conceptos de Biología.

Ningún otro conocimiento como la ciencia, afecta la vida social y económica de la humanidad moderna de manera tan directa. “Los grandes avances tecnológicos y médicos han sentado las bases para su desarrollo económico y social en donde la humanidad podría desarrollar todas sus potencialidades, pero que al mismo tiempo posibilita la destrucción de la naturaleza, incluida nuestra especie” Ruiz (1996, p.12)

Específicamente la Biología es la ciencia que “estudia las características comunes a todos los seres vivos, los principios generales que determinan su origen y que han orientado su evolución y los procesos que permiten el mantenimiento de la vida así como los sistemas que habitan”(p.11).

Diversas son las problemáticas que analiza esta disciplina como ejemplo de ellas tenemos: la revolución biotecnológica, las fecundaciones extrauterinas, la clonación, la ingeniería genética, el problema ambiental entre otros Campos y Ruíz, (1996); Guillén, (1997); Pozo, (1998).

La importancia de que en educación secundaria, los alumnos conozcan los avances científicos y la influencia en las formas sociales de vida de los individuos, esta explicitada en los contenidos de la asignatura, entendiéndose por contenido "...el discurso concentrado y selectivo de conocimientos de un campo disciplinario o profesional, que se supone necesario para que el estudiante conozca ciertas bases, aspectos o características de la teoría, la metodología, la práctica o la historia de ese subcampo, bajo la influencia de políticas institucionales y de las comunidades profesionales o científicas" Campos y Gaspar (1996,p.35)

Pero ¿Con qué tipo de contenido se enfrentan los alumnos en los libros de texto para comprender la importancia de los conceptos de Biología? Dicha interrogante es importante clarificarla ya que cómo se mencionó, el tipo de información es un elemento que influye en el proceso de comprensión.

Al respecto, Guillén (1996 y 1997) destaca algunas características de los contenidos de biología en el Nivel Secundaria.

- ⊗ Los programas curriculares son desmedidos en la cantidad de contenidos que presentan al educando.
- ⊗ Los conceptos son tan diversos y complejos que frecuentemente, ni los especialistas los recuerdan.
- ⊗ Los contenidos de cada tema se encuentran descontextualizados y aislados uno de otro lo que no permite al alumno integrarlos entre sí.
- ⊗ La mayoría de los conceptos científicos que integran los programas de estudio se enfocan frecuentemente a definiciones que tienen sentido en el ámbito de la investigación pero difícilmente comprendido en el estudiante de este nivel.
- ⊗ No existe desglose de contenidos que permita interpretar cuales son las particularidades de cada tema que deban ser analizados.

Los contenidos de los libros de biología son descripciones de algún fenómeno o concepto y en la mayoría no contienen ideas concluyentes por lo tanto se dificulta saber el propósito de dicha información, esta situación contribuye a fortalecer la idea que expresa el autor de que la ciencia escolar tienen una imagen problematizada ya que se le ha enfocado como

algo difícil de estudiar para los alumnos por tener escasa relevancia con los problemas importantes actuales.

Al respecto Baumann (1990) señala que una de las dificultades que presentan los alumnos para rescatar la información relevante, es la falta de claridad de los conceptos importantes en los textos escolares. En un estudio llevado a cabo por el autor en 1984, encontró que los libros de texto de Ciencias Sociales de los grados de 2°, 4°, 6° y 8° el 44% de los párrafos, contenían ideas principales implícitas y sólo el 27% de todos comenzaban con una fase explícita con la idea principal.

Si bien es cierto que es de suma importancia conocer el tipo de textos a los que el alumno se enfrenta en su proceso de aprendizaje, la importancia de la información hasta cierto grado es relativa ya que dentro de un mismo texto varía la comprensión de lector a lector y de situación a situación.

Van Dijk, (1979 cit. por Baumann 1990) distingue entre información textualmente importante y contextualmente importante. La primera se refiere a lo que el autor resalta y la segunda, se refiere a lo que el lector considera importante por razones personales. Generalmente la información textual coincide con la contextual pero pueden también variar. Los lectores hábiles en su tarea de rescate de la información son flexibles en el uso de los criterios.

Por lo anterior es importante señalar a los alumnos estrategias para el rescate de la información principal, situación importante para la elaboración de conceptos. Dentro de los textos instruccionales el autor enumera las siguientes características que son importantes que el lector atienda para una mayor comprensión de la información relevante:

1. Gráficas.- Referidas al tamaño y tipo de letra así como subrayado.
2. Léxicas.- Términos como "importante", "relevante", "el tema es" "la conclusión"
3. Sintácticas.- Se refiere al orden de las palabras y tematización.
4. Semánticas.- Son palabras, frases temáticas, frases de introducción o de síntesis, repeticiones.
5. Esquemáticas / Superestructura.- Esquema expositivo.

Otra señal importante que ayuda a rescatar la información importante es el TÍTULO que antes de iniciar la lectura informa a los lectores sobre y hacia donde dirigir la atención del material. Bansford y Jonson, 1972 (cit. por Baumann 1990).

La colocación de las frases importantes en el texto es otro factor que influye en el rescate de la información. Baumann (1990) encontró que los alumnos de 5º grado obtenían mejores resultados en la construcción de las ideas principales cuando el texto presentaba las frases importantes al inicio del párrafo. También observó que cuando el texto contenía las ideas principales explícitas era más fácil rescatarlas que si se encontraban implícitas o al final del párrafo.

Finalmente, los conceptos inmersos en los textos científicos aparte de contener la información importante de la disciplina, es necesario que en su estructura facilite a los estudiantes el aprendizaje y por consecuencia la comprensión de los conceptos relevantes, así como su relación, por lo que es importante tomar en cuenta las características de los alumnos a los que va dirigida dicha información, en términos de sus competencias cognitivas así como las exigencias sociales y académicas que demanda el contexto escolar. Sólo así se podrá diseñar textos que contribuyan, a que los lectores comprendan la relevancia que implica conocer el lenguaje de la ciencia.

El siguiente apartado es en torno a las estrategias implicadas en el proceso de comprensión y elaboración de la información.

2.3.- Aspectos relacionados con el procesamiento de la información que el lector realiza durante el proceso de comprensión. Estrategias cognitivas

Los buenos estudiantes no son solo los que poseen una gran cantidad de conocimientos acerca de un tópico, sino además cuenta con una forma de usarlos exitosamente, o sea que poseen un repertorio de **estrategias de aprendizaje** que les permite usar los conocimientos como un experto.

El desarrollo de la Investigación en esta área ha producido “un buen número de trabajos para evaluar estrategias y estilos de aprendizaje” Castañeda (1999, p.44). Se reconoce, que al igual que se desarrollaban otro tipo de rasgos como los de personalidad, los hábitos cognitivos también pueden ser fomentados Berereinters y Scardamalia (1989, cit. por Castañeda 1994,

p.254). Existen dos tipos de estrategias que interactúan en el escenario áulico para el aprendizaje de conceptos:

1.-**Las estrategias de Enseñanza.**- que se refiere los apoyos que por parte del profesor para presentar cierta información. Que son de dos tipos:

Impuesta.- Consiste en realizar modificaciones o manipulaciones en el contenido o estructura del material de aprendizaje.

Inducida.- se relaciona con el entrenamiento a los estudiantes para manejar directamente el procedimiento que les permita comprender con éxito.

2.-**Las estrategias de aprendizaje o cognitivas.**- se refiere cómo el alumno procesa el material Weinstein (1989,p.198) en otras palabras son todos aquellos "...pensamientos, creencias y conductas en las que los estudiantes se involucran antes y durante el aprendizaje y que influyen en los procesos cognitivos internos relacionados con la codificación de la información en la memoria y en última instancia, en los resultados de aprendizaje..." Weinstein (1989, p.222)

O también se definen como "aquella acción que el estudiante realiza para aprender y en la cual, utiliza tanto su estilo cognoscitivo particular, como sus habilidades representacionales (lectura, escritura, cálculo, etc.) las selectivas (atención e intención) y las de control ejecutivo sobre su persona, la tarea y los materiales académicos. De igual manera que requiere hacer uso de sus conocimientos y presuposiciones sobre el mundo en general y el tópico en particular que se desea aprender" Castañeda y López (1989, p.45)

Los autores describen tres características de las estrategias cognitivas:

- a) Son flexibles.- Operan en diversos niveles de análisis al mismo tiempo que operan con diferentes datos de entrada.
- b) Son Sensitivas al contexto.- Dependiendo de los intereses, atención, metas, creencias y actitudes de los sujetos.
- c) Son jerárquicas.- Existe una relación jerárquica entre ellas, algunas de éstas dominan a las otras.

Pero ¿Qué son las Estrategias Cognitivas?

De acuerdo con Van Dijk, T y Kintsch, W (1983) es “una serie de acciones orientadas a una meta, de carácter global, necesaria para realizar las elecciones oportunas en el transcurso de la acción” (cit. por Mezquita 2000 p.30)

El concepto nos remite a un resultado producto de la acción del sujeto por lo que nos lleva a pensar en la parte activa del procesamiento de la información como lo plantea Cázeres (2002).

Es la parte, donde el sujeto ejerce control sobre sus procesos de aprendizaje para acceder a un “aprendizaje más profundo y permanente, de manera más fácil y económica, utilizamos estrategias cognitivas y metacognitivas para procesar el conocimiento. Lo que hacemos cuando hacemos esto es auto-regular nuestro aprendizaje” Cázeres (2002, p.30).

De aquí que el concepto de estrategias es un elemento clave para la comprensión de textos ya que las estrategias implicadas en este proceso son “procedimientos de carácter elevado que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio” Solé (1999, p.59).

Todas estas acciones dan como resultado según la autora, la construcción de una interpretación textual conciente por parte del lector acerca de *qué entiende, qué no* y *posibles soluciones* de comprensión. Por lo que la importancia de diseñar programas instruccionales que enseñen estrategias de comprensión es básico para el aprendizaje de conceptos sobre todo en nivel secundaria.

Según Flavell (1993, cit. por Velázquez 2000 p.7) existen tres fases de adquisición de las estrategias:

- Cuando la estrategia no esta disponible
- Cuando existe un uso inexperto de la estrategia; y
- Cuando existe un uso experto (Flexible) de la estrategia

En cuanto a las estrategias de comprensión lectora García (1999 en Bacaícoa, 1999) indica que se adquieren de manera progresiva, principalmente a partir de la adolescencia identificando como una de las primeras “La Identificación de Ideas Principales” (p.72).

Para García, existe una condición evolutiva que determina la adquisición de las estrategias de alto nivel “según aumenta la edad los sujetos muestran una mayor habilidad para reconocer las ideas principales y su organización jerárquica” (1999, p.72)

En cuanto al tipo de estrategias Mézquita (2000) los ha clasificado en:

- ⊗ **Estrategias Proposicionales.**- Es la construcción de proposiciones referidas a la estructura superficial de cadenas fonéticas o gráficas.
- ⊗ **Estrategias de Coherencia Local.**- son las conexiones significativas entre proposiciones sucesivas en un discurso.
- ⊗ **Macroestrategia.**- Se hacen inferencias pero a un nivel macro o de mayor generalidad, es decir lo que usualmente se llama esencia, tema o tópico de un texto (Dentro de las macroestrategias está la activación de los conocimientos previos).
- ⊗ **Estrategias Esquemáticas.**- identifica la estructura más general que organiza el contexto global de un texto determinado por la convencionalidad cultural.
- ⊗ **Estrategias de Producción.**- es la planeación y ejecución de varias acciones, en una comunicación interactiva.

Con respecto a la clasificación anterior, la presente investigación retoma para su análisis las **macroestrategias utilizadas por los estudiantes de secundaria** ya que son los que están directamente implicadas en la comprensión y elaboración de la información de conceptos científicos.

Como se puede apreciar, una lectura activa en términos del procesamiento de la información es aquella que utiliza estrategias de comprensión lectora para elaborar una imagen mental del texto.

2.3.1.- El Resumen como estrategia de Elaboración de la Información.

La **estrategia de elaboración** es un proceso cognitivo de alto nivel donde el sujeto transforma la nueva información aportando lo que ya conocen, a la vez que pone en juego la consistencia de sus conocimientos, en relación con la nueva información de esta forma elabora una **representación conceptual** de la información.

Gagné (1991) ha definido la Elaboración como “el proceso mediante el cual se añade algo a la información que se está aprendiendo. Esto puede ser una inferencia lógica, una prolongación, un ejemplo, un detalle, o cualquier otra cosa que sirva para conectar la información” (p.137).

Este proceso comenta es un requisito indispensable para el aprendizaje de conceptos “...el que se establezca algún tipo de conexión entre el conocimiento nuevo y el previo...” (p.130) es lo que le dá significatividad a los conceptos. “De otra manera nueva información sólo estará relacionada con sonidos no con un significado conceptual” (p.131).

Una forma de conocer el proceso de comprensión es a través de la elaboración de la información que realiza una persona para resumirla. Específicamente la elaboración de resúmenes representa una actividad académica importante y frecuente en la trayectoria escolar de los estudiantes de secundaria.

Desde los primeros grados los maestros piden a sus alumnos elaborar resúmenes de los libros de texto. Sin embargo la enseñanza de esta estrategia de elaboración se centra más en la copia de párrafos de texto, descuidando el proceso de comprensión de la información. Lo anterior conlleva a elaborar una copia, por lo que los alumnos no aprenden a descubrir, registrar y elaborar las ideas más importantes de la nueva información recibida.

Así, la capacidad para sintetizar, relacionar y reelaborar la información es escasa, en consecuencia los alumnos son incapaces ante una tarea escolar de responder cuando se les pide que resuman un texto. En el mejor de los casos sólo alcanzan a elaborar ideas inconexas o rescatan detalles poco relevantes de la información. Castorena, Mejía y Salgado (1997)

Los términos empleados para describir un resumen no son claros se describe como: ideas principales; esencia de la información; puntos principales; proposiciones superordinarias; macroestructuras y superestructura. Son términos que tienen que ver con la habilidad de elaborar resúmenes a la vez que se relacionan con la capacidad de comprender la información.

Esta gama de conceptos acerca del resumen se pueden clasificar en dos enfoques teóricos. El primero tiene que ver con hacer un extracto de la

información, a este enfoque Martos (1993) lo denomina como de aprendizaje-memoria, en el cual se le pide al aprendiz extraer las ideas principales “Bajo esta visión, se pretende comprender o escoger un mensaje” Martos (1993, p.1). La forma de realizarlo es trabajar párrafo por párrafo la idea principal “se habitúa al alumno a podar el texto de ejemplos y contenidos accesorios” comenta Martos. Se utiliza el subrayado, palabras clave.

En este enfoque De Vega (1990) define al resumen como una estrategia que emplea el aprendiz para extraer de un texto, de forma ordenada y relacionada, las ideas más importantes para favorecer el recuerdo y recuperación de la información.

El segundo enfoque es el de la comprensión de textos, en donde el resumen es visto como una reelaboración de la información, o sea “una reconstrucción, traducción o réplica del texto-fuente, donde es más importante asimilar los ejes del mismo que el número de palabras o el orden de exposición” (Martos, 1993 p.2). En este enfoque, el sujeto no sólo rescata las ideas importantes sino que las integra y expresa de forma personal. De esta forma, existirán diversas formas de resumen como sujetos existan.

Bajo esta perspectiva, la producción de resúmenes implica para el alumno construir su propia respuesta haciendo uso de sus habilidades cognitivas para poder discriminar la información poco relevante de la relevante y así generar una macroestructura entendida como diferente que contenga la información importante de manera cohesiva y coherente.

2.3.2.- Elementos cognitivos implicados en el proceso de elaboración de resúmenes.

Si partimos que la elaboración de resúmenes es una estrategia cognitiva que engloba una serie de acciones de carácter general para llevar a cabo una meta, entonces estaremos hablando de que el lector ejecuta una serie de estrategias relacionadas con este proceso. Varios autores coinciden en que una estrategia implicada en la elaboración de resúmenes es la detección de las “ideas principales” (Van Dijky Kintsch,1983, Gambrell, Pfeiffer y Willson 1984, Morrow 1985; Bauman 1990; De Vega 1990; Martos 1993; García 1995; Bacaicoa 1999; Solé 1999).

La Idea Principal y la Elaboración de Resúmenes.

Extraer la idea principal de un texto es un aspecto fundamental en la comprensión de la información sobre todo en los de tipos científico, "...un lector no hará las inferencias adecuadas si previamente no comprende las proposiciones relevantes; tampoco será capaz de comparar textos ni realizar sus propias interpretaciones, si no comprende los argumentos principales de cada autor" Baumann (1990 p.79).

Evidentemente, toda actividad encaminada a detectar la idea principal es una actividad de comprensión de la información relevante que estará influenciada por dos factores Baumann (1990). Por un lado las instrucciones dadas antes de la lectura propician que determinada información sea la importante y por otro lado estará indicada por la intención del autor del texto leído, que resalta cierta información al elaborarlo. Dicho de otra manera, tanto el objetivo de la tarea como la presentación de la información influyen en la selección de las ideas principales que el lector realice.

En la detección de la idea principal en una actividad de comprensión lectora, el sujeto realiza una serie de operaciones cognoscitivas como las siguientes:

- ♣ La atención está dirigida hacia datos e ideas concretas por lo que el tratamiento que el lector le da a la información es selectivo, es decir, no todas las ideas tienen el mismo nivel de importancia. Existen ideas que introducen al tema, otras que lo desarrollan y las ideas concluyentes.
- ♣ Cuando la información no es explícita, el lector debe elaborar enunciados que rescaten el significado ya sea de la totalidad o de partes de párrafos. En otras ocasiones el sujeto tendrá que construir enunciados y proposiciones que incluyan la información subordinada.
- ♣ Otro aspecto esencial es la generación de nuevas ideas no incluidas en la información dada. Esta operación se realiza cuando el texto no emite información explícita o cuando el lector desea agregar nueva información que enriquecen la dada.

Podemos concluir que para rescatar la información principal de un texto están implicadas tres operaciones cognoscitivas: discriminación,

elaboración y producción. Estas estrategias pueden ser usadas antes, durante o después de la lectura.

La toma de decisiones para elegir la información importante por parte del lector, (Baumann 1990) esta basada en tres tipos de señales:

1. conocimientos contextuales
2. Estructura textual
3. Opiniones personales del autor

1.-Conocimientos contextuales.- El conocimiento sobre el tema del texto es importante para determinar la estrategia a elegir así como la importancia de la información. Baumann encontró que cuando la información de un texto es familiar a menudo los alumnos leen por encima para extraer las frases o palabras claves con textos no familiares haciendo la lectura más detallada y rastreando aquellas palabras conocidas que pudieran darle significado. A esta estrategia se le llama *de partida*. Otra estrategia utilizada es el uso de *analogías* entre alguna parte del texto y los conocimientos previos para poder darle significado.

2.-Señales de la escritura del texto.- Tanto el uso frecuente de palabras, como la repetición de conceptos así como la continuidad de un argumento o la relación entre conceptos, en un texto, es una forma que los lectores expertos toman en cuenta para la decisión de la información principal. “Los lectores expertos son capaces de determinar la que es importante considerando no solo lo que aparece en el texto sino cómo aparece” (Baumann 1990,p.69). Es decir, hace uso del conocimiento del tema, por ejemplo diferencia entre una estructura de un texto expositivo que de un narrativo.

3.-Opiniones personales del autor.- Infiere las intenciones del autor del texto ya sea por el estilo, tono ó comparación con otro autor.

La flexibilidad de los criterios para la selección de las ideas principales, varían a lo largo de la lectura y dependen también de los objetivos de la tarea, así como la carga efectiva que se le da a la información como valores, actitudes, creencias en relación al texto leído o selección de las ideas relevantes; elaborar generalizaciones de la información e incorporar nueva información a la ya dada (activar esquemas). La aplicación de estas estrategias estará determinada por el tipo de tarea y de texto así como el repertorio de estrategias con el que cuenta el lector.

Otro aspecto importante que se ha investigado en este campo, es la ejecución que realizan los buenos lectores para rescatar la información principal. Al respecto Baumann (1990) menciona que se ha probado que los buenos lectores son más capaces de recordar ideas supraordinadas que subordinadas es decir recuerdan la información importante de un texto.

Esta situación se debe, según Baumann (1990) a dos causas principales: la primera es que los autores del texto marcan o resaltan las ideas que consideran importantes y la segunda es que en la medida en que los lectores adquieren experiencia con distintos tipos de textos así como información sobre el tema, desarrollan habilidades para diferenciar la información principal de la secundaria. Ambas situaciones se combinan.

Baumann comenta que existen tres estrategias que emplean los lectores expertos para la detección de la información principal que reducen la carga a la memoria de trabajo.

1.- *Planteamiento de una Hipótesis.* El lector se plantea una hipótesis antes de empezar la lectura del texto. Esta depende en gran medida del conocimiento previo que el lector posea sobre el contenido o la estructura del mismo. Por lo tanto, si el lector no está familiarizado con las palabras claves o frases es una estrategia poco útil y muy costosa.

Se propone en este caso, se aplique la estrategia de *Tema/comentario* en donde el alumno pueda leer el texto superficialmente y extraer un tema y después proseguir la lectura hasta encontrar un comentario que pueda acompañarle.

2.- *Enumeración.* El lector retoma al texto en busca de palabras o conceptos, releyendo palabras, ideas o información relevante.

3.- *Borrador y Revisión.* El lector enuncia las ideas principales de la lectura y las revisa releyendo el texto.

Finalmente, el uso de una u otra estrategia dependerá del tipo de texto, de la familiaridad de la información, del tipo de tarea y de las estrategias que el lector posea para realizar la tarea.

Hasta aquí se ha expuesto aquellos procesos que el lector realiza para comprender un texto, desde el enfoque del aprendizaje estratégico, se expuso cómo a través de una estrategia de elaboración de la información, como el resumen, se puede analizar el proceso de comprensión.

En el proceso de elaboración de resúmenes están implicados dos elementos que actúan estrechamente:

La comprensión y la producción textual. Existen diversos modelos que han explicado la comprensión de texto pero en especial el “modelo de los Macroprocesos” elaborado por Van Dijk y Kintsch (1983) ha sido comentado Mézquita (2000) el modelo más acabado a la fecha con respecto al análisis de procesamiento textual.

- El Modelo de los Macroprocesos en la Elaboración de Resúmenes.

Existen diferentes modelos que tratan de explicar cómo los lectores elaboran una imagen mental del texto. Baumann (1990), los clasifica en dos grupos:

Los modelos que analizan las estimaciones que el lector realiza (Brown y Smiley, 1977, 1978; Jonson 1970; Picheut 1979; Thomas y Bridge 1980; Winograd 1984, cit. Baumann 1990) y,

Análisis formales de la estructura y contenido del texto (Kintsch, 1974; Meyer, 1975; Dmanson, 1982; Rumerlhart, 1977; Stein y Glenn, 1979)

Existe un tercer modelo llamado de los “Macroprocesos” de Van Dijk T. Y Kintsch, W (1993), el cual analiza los niveles de interacción entre el modelo cognitivo de la comprensión y la producción del discurso. En su planteamiento acerca de la producción del discurso comenta que este no es sólo un proceso meramente cognitivo ni social, más bien la dimensión social del discurso, interactúa con la cognitiva en función del contexto. El sujeto cognoscente no sólo actúa con los objetos lingüísticos, sino con acciones sociales ó actos sociales. En este caso, un acto social y educativo es la elaboración de resúmenes.

El modelo analiza el proceso del discurso desde las unidades de palabra sobre el nivel más bajo, hasta la unidad total del tema o macroestructuras. De acuerdo a dichos autores, es necesario distinguir tres niveles de representación del texto: la primera está constituida por la estructura superficial del discurso; la segunda, por el contenido semántico del texto es decir, significado y la tercera, por la situación descrita en el texto. Para entender e integrar esos diferentes niveles de información, el sujeto hace uso de varias estrategias a la vez, tanto en los que se refiere al nivel sintáctico como al de los macroprocesos.

Los macroprocesos descritos por Kintsch y Van Dijk (1978, 1983), son procesos cognitivos básicos y como tales no se limitan a la comprensión de textos escritos o al lenguaje en general. Estos procesos comenta Baumann (1990), sienta la base de toda nuestra categorización y clasificación de habilidades.

La teoría de los macroprocesos, ha tenido una recuperación directa en la forma de analizar los procesos implicados en el rescate de la información relevante de un texto y las habilidades que tienen relación de manera directamente con la elaboración de resúmenes. Para los mismos autores, el resumen representa de manera directa la forma en que un sujeto hace uso de macroestrategias para el rescate de la macroestructura del texto.

El lector a medida que lee el texto y convierte las frases en proposiciones, va eliminándolas, generalizándolas e integrándolas. Estos macroprocesos dan lugar a una macroestructura que podía describirse como aquellas proposiciones que representan la información que resumiría el texto adecuadamente. Como podemos observar, no sólo la información del texto influye para su comprensión, también el esquema del lector es de suma importancia en el macroprocesamiento ya que elimina, generaliza e integra la información, reflejando los objetos, conocimientos e intereses del propio lector.

Desde la perspectiva del Modelo de los Macroprocesos, el resumen disminuye la carga cognitiva ya que dado su carácter de representación condensada y organizada, se favorece el recuerdo al operar como un "programa de recuperación", disminuyendo el tiempo de lectura a la vez que reduce la demanda de los recursos atencionales.

Los hallazgos empíricos muestran que los lectores expertos extraen las ideas principales de un texto aplicando una serie de estrategias para llevar a cabo esta labor como ya se mencionó.

Taylor, (1986, cit. por Álvarez, 1996) describe algunos elementos que toman en cuenta los lectores expertos al realizar un resumen.

1. Comienzan mentalmente a resumir, a bosquejar conclusiones, a plantear lo que incluirá el resumen y a omitir detalles.

2. Mencionan el título: consideran que éste es esencial porque da significado a lo que se lee y permite explicar la moral de la historia textual.
3. Tienen conciencia de la estructura textual en la que se apoyan para identificar las ideas principales.
4. Utilizan cada pista disponible para descifrar el significado de la prosa y tiende a generalizar ésta.
5. Para el experto, la dificultad esencial está en encontrar y declarar las ideas principales. Considera además que resumir es una tarea compleja que requiere trazar conclusiones y generalizaciones.
6. Consideran que resumir es una tarea difícil, son escépticos acerca de su trabajo, por lo que en lugar de dar una respuesta rápida, tienden a comprar y a monitorear cuidadosamente su trabajo con el artículo original para asegurarse que han sido fieles a las intenciones del autor.

Según Van Dijk y Kintsch (1983), estos lectores son capaces de *seleccionar* la información relevante; *omitir* la secundaria; *organizar* la información en proposiciones supraordinarias que contengan información subordinada e *integrarla* en todo coherente llamado *resumen*. A todos estos pasos se les llama *macroestrategias*.

Definidas por Van Dijk (1983) como una serie de acciones de carácter global necesarias para realizar las elecciones oportunas para llegar a una meta. Son acciones de mayor generalidad para que el lector se aproxime a la explicación de lo que se le llama esencia de un texto.

Se puede decir que el modelo de procesamiento de textos de las macroestrategias da cuenta de los procesos implicados en la elaboración de resúmenes como un modelo de expertos.

En cualquier propuesta instruccional en donde al alumno se le enseña de manera directa y explícita a elaborar resúmenes de textos escolares es necesario tomar en cuenta las estrategias que están inmersas en este proceso ya que de lo anterior no sólo repercuten en la comprensión del material impreso sino también contribuye al éxito o fracaso del aprovechamiento escolar.

El Diseño de intervención del Programa de Entrenamiento de la presente investigación se retomó las cuatro macroestrategias propuestas por el modelo de Van Dijk y Kintsch (1983) para elaborar resumen.

Partir de la enseñanza de macroestrategias para resumir la información es partir de una autentica "...estrategia de elaboración y organización de conocimientos..." (Pozo 1990, et. al. por Solé,2000), situación relevante para los estudiantes de secundaria que se enfrentan a una serie de conceptos que tienen que incorporar y comprender para continuar aprendiendo.

2.4.-El resumen como instrumento para investigar y evaluar el proceso de comprensión de la información.

La actividad cognitiva de elaborar nueva información a partir de textos científicos y obtener información acerca de ellos, no implica el mismo procesamiento que obtener un conocimiento acerca de un texto a través de un resumen.

En el primer caso el resumen será visto como aquella estrategia cognitiva que implica elaborar nueva información transformando la representación de los conceptos en el segundo será el registro para sintetizar la información. Lo que implica que para su enseñanza se requiere de diferentes procedimientos instruccionales.

Existen investigaciones cuya finalidad es delimitar el efecto de determinadas estrategias en la comprensión y aprendizaje de textos. Otras han innovado diseños de entrenamiento de determinadas estrategias y han evaluado su repercusión a corto y largo plazo.

Al respecto Viero (1995) investigó los efectos de un programa de entrenamiento instruccional para mejorar la comprensión de textos narrativos realizando como tarea la elaboración de un resumen antes y después del entrenamiento. Los datos obtenidos demostraron una ejecución significativamente mejor en el grupo experimental que el grupo control en la mejora de comprensión de textos narrativos.

En otro estudio, Vidal (1993) presenta las diferencias evolutivas en el procesamiento de textos mediante una tarea de ordenación de frases. Los resultados arrojaron que sí existe un incremento evolutivo en la mejora de ordenación de textos conforme se incrementa el nivel académico y la edad.

Un estudio posterior consideró a niños de 10, 13 y 16 años. Los niños de edad superior procesaban los textos con base en aspectos semánticos y globales, es decir, establecen una coherencia global del texto acorde con el modelo de Van Dijk y Kintsch (1983). Los de 10 años se encontraron diferencias en los procesos y estrategias de comprensión en tareas tales como: elaboración de un resumen o el recuerdo de textos. Y por último, en los niños de 13 años parece encontrarse una fase de transición en la cual hay elementos de coherencia global que no llegan a producir una integración total de las frases.

Para finalizar, el autor comenta que la variable texto no determina el tipo de procesamiento ya que es independiente del pasaje que se maneje. También argumenta que la capacidad para generar estrategias más sofisticadas (macroestrategias) se desarrolla en los últimos años de primaria, aunque de manera incipiente.

Por otro lado, Castañeda (1986) encontró en un estudio de validación de un sistema de análisis de material instruccional que los lectores expertos se guiaban más para la comprensión de información por indicadores macroestructurales incluidos en el texto. Y los deficientes lectores por indicios microestructurales afectando la comprensión y el recuerdo.

En una investigación realizada por Rojas y Cols. (en prensa) se presentan datos sobre el desarrollo de las capacidades de comprensión y producción de diversos tipos de texto escritos en niños de 3° y 4° grado de primaria. La tarea consistió en elaborar un resumen de texto (tanto narrativo como expositivo). Los resultados arrojaron que sólo un porcentaje muy bajo de niños alcanzaron niveles de expresión más sofisticados, en cambio la mayoría de las macroestructuras de sus resúmenes se caracterizaron por basarse en copia o quedarse a nivel literal.

También se encontró que en los resúmenes de texto expositivo al final del ciclo escolar seguía predominando el nivel pre-estratégico en ambos grados. El método de análisis utilizado por Rojas y Cols se basó en el modelo de macroestrategias de Van Dijk y Kintsch (1983). Los criterios para la clasificación de los textos están centrados en los aspectos semánticos de la producción, incluyendo las siguientes categorías:

Presencia y organización de elementos superestructurales de acuerdo al tipo de texto leído y al tipo de relaciones que se establecen entre los elementos.

Presencia de enlaces que marquen la coherencia textual.

Tipo de Macroestrategias utilizadas para resumir y su grado de sofisticación, incluyendo:

- c.1) Nivel Pre-estratégico con cuatro subniveles.
 - c.1.1) Texto Incongruente
 - c.1.2) Copia indiscriminada o continua
 - c.1.3) Copia de partes seleccionadas y
 - c.1.4) Copia con coherencia local
- c.2) Nivel estratégico.
 - c.2.1) Incipiente Supresión
 - c.2.2) Nivel intermedio de Generalización
 - c.2.3) Nivel avanzado de Construcción e Integración

En un estudio exploratorio realizado con niños de 6° grado de primaria oficial (Castorena, Mejía y Salgado, 1997) para detectar el tipo de habilidades con que cuentan los alumnos al final de su ciclo elemental para elaborar resúmenes de material instruccional, los resultados arrojaron que el promedio de las producciones hechas por los alumnos fueron a nivel de COPIA DE PARTES DEL TEXTO POCO DISCRIMINADAS, rescatando sólo las primeras ideas de los primeros párrafos del texto, concluyendo que las habilidades de los alumnos al finalizar su ciclo primaria son escasas y se ubican en un nivel preestratégico.

Para el análisis y categorización de los resúmenes, se evaluó, el número y tipo de ideas principales (introdutorias, que desarrollan y concluyentes); y el tipo de Macroestrategias utilizadas, retomando para esta última parte, las categorías propuestas por el estudio de Rojas y Cols. (en prensa), agregándole un nivel intermedio entre el nivel preestratégico y estratégico, llamado COPIA Y REDACCIÓN. Al nivel preestratégico se le denominó COPIA y al nivel estratégico se le denominó REDACCIÓN PROPIA, también se incluyó un cuarto nivel llamado ELABORACIÓN el cual vincula el rescate de las ideas principales con la información no contenida en el texto pero relacionado con el tópico.

La Investigación anterior, es antecedente del programa de entrenamiento del presente trabajo.

Son muchos los beneficios académicos que conlleva la estrategia de elaborar resúmenes, pero sobre todo, implica una tarea cognitiva de elaboración de la información que no sólo se limita a la comprensión de los textos escritos sino a la capacidad de poder abstraer de manera selectiva toda aquella información que nos llega de diversos medios.

Finalmente, se puede concluir, que el modelo de procesamiento de textos de las macroestrategias, da cuenta, de los procesos implicados en estrategia de elaboración de resúmenes ya que contempla las cuatro estrategias implicadas en la elaboración de la información del interés de la presente investigación.

A partir de los constructos antes expuestos, se desprendió el propósito de la presente tesis cuyo objetivo fue: Analizar los efectos en la elaboración de la información de material instruccional, a partir de un programa de entrenamiento de macroestrategias para la elaboración de resúmenes con alumnos de 2º grado de secundaria, en la asignatura de Biología.

II.-MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.

1. Hipótesis de Trabajo.

Si se aplica un programa de entrenamiento de macroestrategias para elaborar resúmenes de material instruccional a los alumnos de 2º. Grado de secundaria, entonces incrementará su nivel de elaboración de la información relevante, enriqueciendo su comprensión.

2. Definición de Variables

2.1.- Variable Independiente.- La aplicación de un programa de entrenamiento de macroestrategias que afecta la elaboración de resúmenes de material instruccional.

2.1.1 Definición de las Macroestrategias consideradas en el estudio:

Selección de las ideas principales.- Rescatar la información relevante del texto a través de señalizaciones o marcas en el texto o enumerar palabras clave o conceptos.

Omisión.- Omitir la información de poca relevancia o no esencial para el significado global del texto.

Generalización.- Se transforma la información esencial para crear una nueva proposición que la (s) contenga.

Construcción o Integración.- La información textual se sustituye por nueva información, sin alterar la macroestructura.

2.2- Variable Dependiente.- El efecto del programa de entrenamiento de macroestrategias en la elaboración de la información de material instruccional observable en un resumen.

2.2.1. Definición de Resumen.- Es una reelaboración de la información por escrito a partir de las ideas principales de un texto en forma secuencial y coherente, dando como resultado una reconstrucción sintetizada de la información.

2.3. Relación entre las variables que se investigaron:

El efecto en el procesamiento de la información de material instruccional a partir de un programa de entrenamiento de macroestrategias a través de la escritura de un resumen.

3. Sujetos:

Dos grupos de alumnos (73 sujetos) de 2º grado de la secundaria técnica oficial No.64, pertenecientes a la clase socioeconómica baja cuya edad fluctuó entre los 14 y 16 años.

El primer grupo denominado testigo con 35 alumnos y el segundo llamado grupo experimental con 38 alumnos. Los 73 alumnos cubrieron los criterios establecidos para formar parte de la muestra seleccionada que fue:

- a) No presentar más de dos faltas en el tiempo que duró el entrenamiento.
- b) Todos fueron lectores independientes.
- c) Sus procesos de decodificación eran automatizados.

Los criterios b y c se definieron a partir de la pre-evaluación. Con respecto al desempeño en la elaboración de la información de los alumnos, no se pudo distribuir a los grupos de manera equitativa, ya que el trabajo se llevó a cabo en las condiciones reales en como se imparte la materia de Biología.

4. Escenario:

La intervención se llevó a cabo en las aulas de la escuela secundaria técnica oficial No.64 en el turno matutino del presente ciclo escolar (2002-2003). Tanto la pre y post evaluación como la fase de entrenamiento se realizaron en el horario habitual de la asignatura (50 min. por clase) y todas las actividades realizadas formaron parte de la evaluación del primer bimestre de la asignatura de Biología.

5. Materiales

Se aplicaron diez textos expositivos de tipo descriptivo del libro de Biología de 2º grado de secundaria de la Primera Unidad denominada "LAS BIOMOLÉCULAS". Los textos fueron los siguientes:

Texto 1.- "Elementos que forman la Materia Viva"

Texto 2.- "Composición Química de los Seres Vivos"

Texto 3.- "El Carbono. Elemento Base de los Compuestos Orgánicos"

Texto 4.- "Compuestos Orgánicos útiles para las personas"

Texto 5.- "Los Carbohidratos: El combustible principal de la Célula"

Texto 6.- "Los Lípidos: Energía de reserva y materia prima de las membranas"

Texto 7.- "Las Proteínas: Moléculas de usos Múltiples"

Texto 8.- "Enzimas: Activadores Metabólicos"

Texto 9.- "Los Ácidos Nucleicos: Las Moléculas de la Información"

Texto 10.- "Los Virus"

Todos los textos contaron con la misma estructura interna en cuanto a tipo de texto descriptivo; el número de párrafos oscilo entre 6 y 9, En los textos 1,3 y 8.se agregó información. Los textos contaron con un similar número de ideas y números de palabras (entre 400 y 550) a excepción del texto No. 7 que su extensión fue de 609 palabras. También se agregaron ideas concluyentes en los textos 1, 5, 6 y 7 por carecer de ellas; el texto 2 se modificó su estructura ya que no había coherencia entre los párrafos (ver apéndice A).

Los textos 1 y 10 se emplearon para la fase pre y post entrenamiento; los textos 3, 5, 7 y 9 se utilizaron para evaluar el desempeño cada macroestrategia y los cuatro restantes (2, 4, 6 y 8) se utilizaron para el modelado de las macroestrategias, por lo tanto el análisis de los resultados se realizó con las producciones de los textos 1,3, 5, 7, 9 y 10.

Tanto la modificación de éstos como la selección de las ideas principales y su evaluación, se llevaron a cabo por el método de Jueces expertos en la materia (dos biólogos y la investigadora) ver apéndice B

6. Diseño de la Investigación

El Diseño fue de tipo cuasi-experimental con medidas pre y post entrenamiento para analizar el efecto intergrupos, intragrupos e intrasujetos contemplando tres fases:

- Primera Fase Pre-entrenamiento.- Se evaluó el nivel inicial de elaboración de la información de material instruccional de cada alumno de ambos grupos a través de un resumen y mapa conceptual

- Segunda Fase Entrenamiento.- Se Aplicó el programa de entrenamiento de macroestrategias al grupo experimental.

- Tercera Fase Post-entrenamiento.- Se evaluó en los dos grupos el efecto intra-sujeto, intra-grupos e inter-grupos del programa de entrenamiento en la elaboración de la información con las mismas medidas de la primera fase. (Ver Fig. 1)

6.1. Grupos

Se trabajó con dos grupos de alumnos de 2º año de secundaria en la asignatura de biología. Cabe mencionar que ambos tomaron la materia con el mismo profesor, por lo que se garantizó que los contenidos vistos fueron los mismos en cantidad, tiempo y forma de enseñanza, sin embargo la asignación de los sujetos a los grupos no fue controlada ya que como se mencionó se trabajó en condiciones reales por lo que la asignación de los grupos **experimental y control** fue indistinta.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Fases	Grupos	Tratamiento	Instrumentos	Sesiones
Pre-Entrenamiento	Grupo 1 Experimental y Grupo 2 Control	Pre-Entrenamiento	Resumen y Mapa Conceptual Texto No1	1
Entrenamiento	Grupo 1 Experimental	Entrenamiento	8 Textos del Tema "Niveles de Organización de la Materia Viva"	8
Post-Entrenamiento	Grupo 1 Experimental y Grupo 2 Control	Post-Entrenamiento	Resumen y Mapa Conceptual del Texto No.10	1

Figura No. 1

6.2. Instrumentos de Medida para el análisis de los resultados.

Se aplicaron dos medidas: La elaboración de resúmenes y mapas conceptuales para conocer el comportamiento de la **variable dependiente** definida como efecto del programa de entrenamiento de macroestrategias en la elaboración de la información de material instruccional observable en un resumen en los grupos:

a) Para la elaboración de resúmenes se retomamos los criterios de las investigaciones hechas por Rojas-Drummond (1996), y se agregaron las adecuaciones hechas en la investigación de Castorena, Mejía y Salgado (1997), en relación con el uso de las macroestrategias.

1. Número de ideas principales.-fue la cuantificación de las ideas rescatadas en cada texto quedando de la siguiente manera:

TEXTO	No. IDEAS
1	6
3	7
5	7
9	8
10	9

2. Tipo de ideas principales (introdutorias, que desarrollan y concluyentes) otorgando los siguientes puntajes.

TEXTO	Introdutoria (1)	Desarrolla (2)	Concluyente (3)	Valor de Ideas
1	1	4	1	12
3	1	4	2	15
5	1	5	1	14
9	1	6	1	16
10	1	7	1	18

3. Tipo de resumen.- Clasificando los tipos de resumen de acuerdo a las macroestrategias utilizadas en su elaboración asignándoles los siguientes valores.

Valor	Tipo de Resumen
1	Copia de partes en forma poco discriminada
2	Copia suprimiendo proposiciones poco relevantes.
3	Rescata las ideas principales afectando la macroestructura del texto
4	Intercala las ideas del texto (copia) con redacción propia afectando la coherencia global del texto.
5	Redacta las ideas principales del texto.
6	Texto coherente que difiere en parte del texto tópico original.
7	Incipiente supresión que no afecta la coherencia global rescatando las ideas que desarrollan el tema.
8	Elaboración del resumen (construye, integra agregando nueva información).- rescata las ideas principales, omite las secundarias, organiza y sustituye información por nueva también relevante.

b) Mapas Conceptuales.- Otra forma de evaluar la elaboración de conceptos por diversos autores, ha sido a través de mapas conceptuales Novak, Gowin y Johansen, 1983; Soyibo, 1991; López, 1991; Brovard y Betancourt, 1993; Markham y Minezes, 1994 (cit. Por Esparza, 2001) por lo que se retomó como otra medida para evaluar la elaboración conceptual, contemplando los siguientes indicadores:

- 1.-Número de Conceptos claves
- 2.-Relación entre Conceptos (palabras de enlace)

Texto	No. Conceptos.	Relaciones
1	10	18
7	10	18
10	10	18

3.-Tipos de mapa conceptual de acuerdo a la forma en que los sujetos relacionan los conceptos:

Valor	Tipo de Mapa
1	Forma de Araña
2	Forma de Cadena
3	Mapa Jerárquico
4	Mapa Híbrido

6. Procedimiento de la Investigación

El desarrollo de la intervención tuvo una duración de 10 sesiones de 50 minutos (dos por semana) se inició en el mes de septiembre y concluyó en noviembre del ciclo escolar 2002-2003. La aplicación del entrenamiento la llevó a cabo el investigador.

7.1. Fase pre-experimental.- A todos los alumnos de los dos grupos se les dio la instrucción de realizar la lectura del texto No.1 denominado "*Elementos que forman la materia viva*" posteriormente se les pidió que realizaran un mapa conceptual y un resumen del texto consultándolo las veces que sea necesario (cabe mencionar que en todas las fases el alumno pudo consultar los textos).

Como ya se mencionó, en esta fase el propósito de esta fase fue evaluar el nivel de elaboración de la información de material instruccional de cada sujeto, así como se detectó a los alumnos que no tuvieran automatizados los procesos de decodificación grafo-fonética, ya que si se hubiera presentado el caso, estos sujetos no serían contemplados en la muestra de análisis.

7.2. Fase de Entrenamiento.- Se aplicó al grupo experimental durante 8 sesiones de 50 minutos cada una (dos sesiones por macroestrategia). El diseño del entrenamiento contempló los siguientes aspectos:

- a) Datos del Proceso Cognitivo.- Nivel inicial del dominio de las estrategias de elaboración de resúmenes de los alumnos antes de la Intervención y antes de aplicar el entrenamiento de cada estrategia.
- Descripción de la macro estrategia que se implementó.
 - Descripción del proceso cognitivo que fomentó.
- b) Metodología de Entrenamiento.- Se retomó el procedimiento de la propuesta de “Enseñanza Directa” propuesta por Baumann (1984) el cual contemplo los siguientes pasos:
- Introducción y ejemplo.- se explicito el objetivo del entrenamiento y se expuso un ejemplo de la macroestrategia a ser entrenada.
 - Enseñanza directa.- se mostró los pasos para aplicar la macroestrategia.
 - Aplicación dirigida por el investigador.- modeló los pasos para llevar a cabo la estrategia de manera explicita con todos los alumnos.
 - Práctica individual.- el alumno aplico de manera independiente la macroestrategia entrenada.
- c) Material utilizado en cada Sesión.
- d) Se evaluó el estado final del nivel de ejecución de la macroestrategia modelada por cada alumno. De esta manera se dio cuenta del proceso de adquisición de cada alumno en cada macroestrategia.

Para el entrenamiento de cada macroestrategia se contemplaron dos sesiones de 50 minutos, una para el modelado y otra para la práctica individual que realizará cada alumno.

A continuación se muestra el diseño del entrenamiento en donde se describe de manera específica las actividades que realizaron los alumnos y las que llevó a cabo el investigador.

Fase de entrenamiento de Macroestrategia

Datos del proceso cognitivo:

1.-Estado inicial del dominio de la macroestrategia:

- ♣ Verificar en el alumno:
 - Automatización del proceso de decodificación
 - Si copia partes del texto en forma discriminada

2.-Macroestrategia a entrenar:

- ♣ Selección de ideas principales

3.-Proceso cognitivo que fomenta:

- ♣ Selección de ideas principales: discriminación, atención selectiva, toma de decisiones.

Metodología de entrenamiento

Sesión	Introducción y ejemplificación:	Enseñanza directa (instructor)	Aplicación dirigida por el instructor (instructor-alumno)	Práctica individual (alumno)	Contenido del Texto	Tiempo
1ª Sesión	El docente explica el objetivo: Rescata las ideas principales del texto, por medio de un ejemplo.	El docente muestra a los alumnos, cómo se rescatan de cada párrafo las ideas centrales, mediante el subrayado.	De manera conjunta el docente y los alumnos, rescatan las I.P. de un texto: el docente interroga a los alumnos qué hacer para rescatar las I.P. Retoman las propuestas de los alumnos y dirige la sesión modelando la actividad a través de los siguientes pasos: Indica a los alumnos la importancia de atender el título por ser una pista importante para detectar las ideas. Después párrafo por párrafo se rescata la o las ideas principales del tema. De manera escrita se copian las ideas, categorizando de acuerdo al tipo de ideas	. El docente cuestiona a los alumnos sobre los procedimientos para detectar ideas principales así como su ejecución en el texto, aclara dudas El docente va graduando la intervención, hasta que el alumno lo realice de manera automática. Fomentará que los alumnos reconozcan sus errores en el procedimiento.	Texto No.2 "Composición química de los seres vivos"	50 minutos.

Sesión	Análisis de la ejecución	Estado final del dominio de la Macroestrategia	Contenido del texto	Tiempo
2ª Sesión	Se evalúa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Si el alumno reconoce las ideas principales del texto. ○ Cómo categorizar las ideas principales. ○ Cuáles omite y cuales rescata. ○ A través de la lectura individual del texto. 	El alumno es capaz de rescatar las ideas principales que tiene un valor semántico importante para la macroestructura de un texto.	Texto No.3 "El Carbono: elemento base de los compuestos orgánicas"	50 minutos.

Datos del proceso cognitivo

1.-Estado inicial. Nivel de habilidad del alumno:

- ♣ El alumno rescata las ideas principales que tienen un valor semántico importante para la macroestructura de un texto.

2.-Macroestrategia a entrenar:

- ♣ Omisión.

3.-Proceso cognitivo que fomenta:

- ♣ Omisión: discrimina atención selectiva.
- ♣ Toma de decisiones, economiza la carga de información en la memoria.

Sesión	Introducción y ejemplificación:	Enseñanza directa (instructor)	Aplicación dirigida por el instructor (instructor-alumno)	Práctica individual (alumno)	Contenido del Texto	Tiempo
3ª Sesión	El docente explica a los alumnos el objetivo de la actividad: Omitir la información poco relevante o que esté contenida en otras ideas.	El docente muestra a los alumnos cómo discriminar la información poco relevante para el significado del global del texto. Omite la información secundaria de cada idea principal.	De manera conjunta el docente y los alumnos, omiten la información poco relevante de un texto: el docente interroga a los alumnos sobre la información que se puede omitir por ser secundaria para rescatar el significado global. Lee todo el texto. Posteriormente se omite por parte del docente la información poco relevante tomando en cuenta las participaciones de los alumnos. Lee la información que se rescata y se analiza si la información omitida no es necesaria para el significado global del texto.	El docente cuestiona a los alumnos sobre las ideas que son poco relevantes y la forma de saberlo o de cómo descubrirlo. El docente gradúa el nivel de apoyo que necesitan los alumnos para hacer una buena discriminación hasta que ellos los hagan por sí mismo. Cuestiona a los alumnos que omitan ideas relevantes o con valor semántico importante para el texto, con el fin de que reflexionen sobre sus errores para auto corregirse.	Texto No.4 "Compuestos orgánicos útiles para las personas"	50 minutos.

Sesión	Análisis de la ejecución	Estado final adquirido	Contenido del texto	Tiempo
4ª Sesión	Analizará si los alumnos omiten las ideas secundarias discriminándolas de las principales. Se analizará el tipo de ideas poco relevantes que no se omitieron. Se analizará si el alumno discrimina las ideas con base el significado global del texto.	El alumno es capaz de omitir la información poco relevante en base al criterio del significado global del texto.	Texto No.5 "Los Carbohidratos: el combustible principal de la célula"	50 minutos.

Datos del proceso cognitivo

1.-Estado inicial. Nivel de habilidad del alumno

- ♣ El alumno: rescata las ideas principales que tienen un valor semántico importante para la macroestructura de un texto a la vez que omite la información poco relevante.

2.-Macroestrategia a entrenar.

- ♣ Generalización

3.-Proceso cognitivo que fomenta

- ♣ Generalización: construcción simbólica y verbales, parafraseo, elabora oraciones tópicos, construcción creativa de macroproposiciones.
- ♣ Capacidad de abstracción.

Sesión	Introducción y ejemplificación:	Enseñanza directa (instructor)	Aplicación dirigida por el instructor (instructor-alumno)	Práctica individual (alumno)	Contenido del Texto	Tiempo
5ª Sesión	El docente explica el objetivo. A partir de la información principal elabora macroproposiciones que contengan la información relevante. Realiza un ejemplo.	El docente muestra a los alumnos cómo elaborar una macroproposición que contenga información relevante del texto.	De manera conjunta, docente y alumno, subrayan las ideas principales del texto. Eliminan la información poco relevante. Se analizan las ideas principales, siguiendo el docente la reflexión sobre las ideas que puedan elaborarse en preposiciones más abarcativas. El docente retoma las nuevas proposiciones hechas por los alumnos, seleccionado de manera conjunta las macroproposiciones que se representen en forma más abarcativa las ideas. Docente y alumno revisarán las macroproposiciones que representen en forma más abarcativa las ideas. Docente y alumnos revisarán las macroproposiciones escritas retomando los criterios de enlaces cohesivos entre una y otra.	El docente interroga a los alumnos sobre cómo incluir las ideas principales en una macroproposición más abarcativa. El docente clasifica junto con los alumnos las ideas principales que pueden ser incluidas en una macroproposición. El alumno de manera independiente construye sus propias macroproposiciones, tomando en cuenta la coherencia local del texto.	Texto No.6 "Los Lípidos energía de reserva y materia prima de las membranas"	50 minutos.

Sesión	Análisis de la ejecución	Estado final habilidad adquirida	Contenido del texto	Tiempo
6ª Sesión	<p>Analizar la elaboración de las macroproposiciones hechas por los alumnos en términos de:</p> <p>Nivel de abstracción.</p> <p>No. de macroproposiciones.</p> <p>Utilización de parafraseos.</p> <p>Tipo de macroproposiciones con base la tópic del texto.</p>	<p>El alumno es capaz de rescatar las ideas principales de un texto omitiendo la información secundaria y construyendo macroproposiciones que sustituyan una secuencia de proposiciones en donde aparecen conceptos que abarquen las anteriores.</p>	<p>Texto No.7 "Las proteínas moléculas de usos Múltiples</p>	50 minutos.

Datos del proceso cognitivo

1.-Estado inicial. Nivel de habilidad del alumno

- ♣ El alumno rescata las ideas principales del texto, omitirá la información secundaria y construirá macroproposiciones que sustituyan una secuencia de proposiciones en donde aparecen conceptos que incluyen a las mismas.

2.-Macroestrategia a entrenar.

- ♣ Construir o integrar.

3.-Procesos cognitivo que fomenta

- ♣ Construcción simbólica y verbal de analogías, parafraseo y utilización de conocimientos previos.
- ♣ inclusión de experiencias, actividades y creencias que ayudan a hacer la nueva información más significativa.
- ♣ Nivel de procesamiento profundo así como la aplicación y construcción de esquemas de conocimientos.

Sesión	Introducción y ejemplificación:	Enseñanza directa (instructor)	Aplicación dirigida por el instructor (instructor-alumno)	Práctica individual (alumno)	Contenido del Texto	Tiempo
7ª Sesión	Con base en la información relevante del texto y el uso de sus conocimientos previos el alumno elabora un resumen. Dar un ejemplo.	<p>El docente muestra cómo realizar un resumen tomando en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Detectar las ideas principales del tópico. ♣ Omitir la información poco relevante. ♣ Elaborar macroproposiciones que contengan información relevante. ♣ Activar los conocimientos previos acerca del tópico e integrar la nueva información para realizar una construcción y reconstrucción de la información dada por el texto. 	<p>El docente junto con los alumnos realiza un ejercicio para elaborar un resumen de un texto instruccional centrado o en el tópico visto, utilizan las estrategias adquiridas. El docente pide a alumnos que planteen cómo llevar a cabo la producción. Los alumnos realiza la producción en donde el docente verifica el uso de las estrategias. El docente proporciona ayudas en caso que los alumnos lo requieran. Una vez hecha la producción el docente pedirá a los alumnos que autocorrijan su producción.</p>	El alumno realiza un resumen de manera independiente, utilizando las estrategias aprendidas.	Texto No.8 "Enzimas: activadores metabólicos"	50 minutos.

Sesión	Análisis de la ejecución	Estado final habilidad adquirida	Contenido del texto	Tiempo
8ª Sesión	Se analizar qué, cómo y cuándo utiliza las estrategias para la elaboración del resumen. Se analiza el tipo de estrategias que no utiliza y que afectan la producción de texto. Se analizan el tipo de macroproposiciones utilizadas y la elaboración que hace de los conocimientos previos.	El alumno es capaz de elaborar resúmenes de material instruccional rescatando las ideas principales de tópico utilizando las macroestrategias aprendidas.	Texto No.9 "Los ácidos nucleicos: las moléculas de la información"	50 minutos .

7.3. Fase Post-entrenamiento.- se aplicó a los dos grupos la lectura del texto No.10 “Los Virus” para la elaboración de un resumen y mapa conceptual utilizando las mismas instrucciones que en la fase de pre-entrenamiento

III.-ANÁLISIS DE RESULTADOS

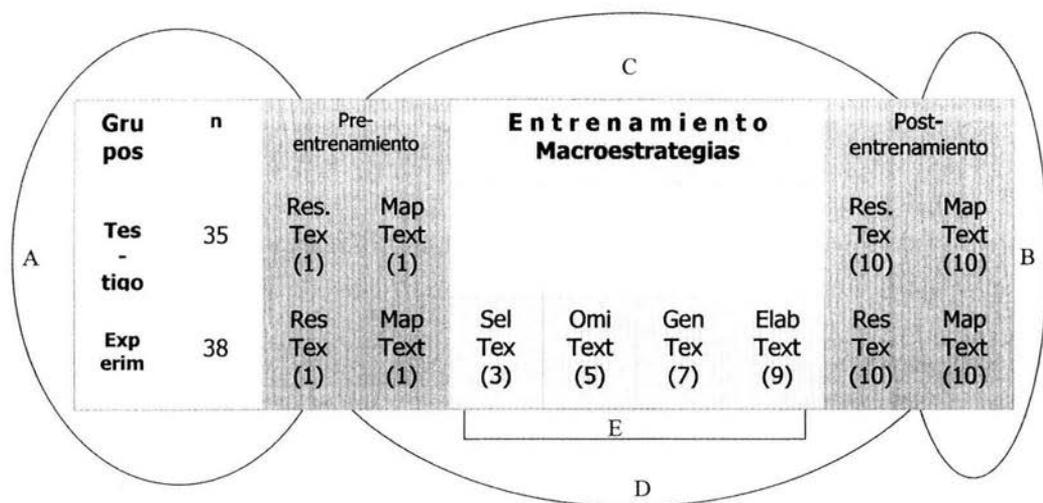
El análisis estadístico para aceptar o rechazar la hipótesis de Trabajo contemplaron tres niveles de análisis: el primero fue la descripción de los grupos con respecto a sus semejanzas y diferencias tomando como datos las medidas de tendencia central.

El segundo análisis consistió en conocer las diferencias intergrupos (testigo y Experimental) en las fases pre y post entrenamiento (ver las relaciones A y B de la Figura No.2).

El tercero fue el análisis intragrupo en tres aspectos:

- ⊗ Conocer las diferencias entre el Pre-entrenamiento y el Post-Entrenamiento del Grupo Testigo(relación C)
- ⊗ Conocer las diferencias entre el Pre-entrenamiento y el Post-Entrenamiento del Grupo Experimental (relación D)
- ⊗ Conocer las diferencias entre cada macroestrategia de la fase de entrenamiento en el Grupo Experimental (relación E)

Figura No.2



Las pruebas estadísticas empleadas fueron de tipo no paramétrica ya que la distribución de la muestra no es normal por ser una muestra pequeña (73 sujetos) y los datos obtenidos fueron de tipo ordinal (numero de ideas tipo de ideas y tipo de resumen).

Como ya se menciona en el apartado anterior, los instrumentos de evaluación utilizados fueron el resumen y mapa conceptual. En el resumen se evaluó: la suma de ideas reportadas, el valor total de las ideas, (introdutoria, desarrolla y concluyente) y el tipo de resumen elaborado. Con respecto al mapa conceptual se tomó en cuenta: el número de conceptos, número de relaciones y el tipo de mapa elaborado.

.1.-Descripción de los Grupos:

Para conocer el comportamiento de los grupos antes de la fase de entrenamiento se tomo como referente las medidas de tendencia central para comparar la similitud en las respuestas referidas al tipo de elaboración de la información.

Tabla 1
Número de Ideas Rescatadas

Grupo	n	Puntaje Máximo	Media	Moda	Mediana	Desv.Estd.
GT	35	6	2.57	3	3.00	1.20
GE	36	6	4.36	4	4.00	1.33

Como se puede observar en la tabla 1, tanto en la media, moda y mediana de cada grupo existen diferencias. En el grupo experimental (GE), la media en relación al número de ideas rescatadas fue de 4.36 en comparación con la del grupo testigo (GT) que fue de 2.57, del mismo modo con la moda 3 en el GT y 4 en el GE y con la mediana 3.00 en el GT y 4.00 en el GE. Por lo que se puede decir que los grupos fueron diferentes en el número de ideas que rescataron en donde el GE rescató en promedio más ideas.

Tabla 2
Valor de las Ideas Rescatadas

Grupo	n	Puntaje Máximo	Media	Moda	Mediana	Desv.Estd.
GT	35	12	4.53	5	5.00	1.91
GE	36	12	8.61	12	9.00	2.83

Con respecto al puntaje obtenido al valor de las ideas rescatadas, que son de tipo introdutoria, que desarrollan y concluyentes, se observa en la tabla 2 las diferencias entre ambos grupo. El GE se obtuvo un puntaje mayor en la

media (8.61) que el GT (4.53) lo mismo sucedió con la mediana, en el GE (9.00) y GT (5.00). Y en la moda GE (12) y GT (5). Por lo que se puede decir que con al analizar el tipo de ideas que se rescataron del texto No1 hubo diferencias entre ambos grupos mostrando un puntaje mayor el GE.

Tabla 3
Tipo de Resumen

Grupo	n	Puntaje Máximo	Media	Moda	Mediana	Desv.Estd.
GT	35	8	1.20	1	1.00	.48
GE	36	8	1.47	1	1.00	.51

Con respecto al tipo de resumen elaborado se observa en la Tabla 3, una ligera diferencia en las medias de los grupos, (1.20 en el GT y 1.47 en el GE), sin embargo, en la moda y la mediana obtuvieron el mismo puntaje (1). Esto representa que el tipo que resumen que elaboraron ambos grupos fue similar (copia), por lo que no existen diferencias en los grupos con respecto a la elaboración de la información antes del entrenamiento.

Si integramos los tres niveles de análisis, se deduce, que si bien es cierto que en el número de ideas rescatadas hubo diferencias, así como en el valor de los puntajes de las ideas; en el tipo de resumen no fue así, es decir el tipo de elaboración fue la misma en ambos grupos por lo que son similares.

Tabla 4
Mapa Conceptual

Grupo	N	n	%	No. de Conceptos	No. de Relaciones	Tipo de Mapa
GT	35	2	5.7	9/10	5/18	2 y 3
GE	38	1	2.6	8/10	6/18	-

Con respecto a la elaboración del mapa conceptual, el GT sólo dos (5.7%) de 35 alumnos lo realizaron ya que el resto comentó **no conocer como se elaboran**. Lo mismo sucedió en el GE en donde solo **una alumna** de 38, lo elaboró. Sin embargo el tipo de registro correspondió más a un cuadro sinóptico, que a un mapa conceptual por lo que no obtuvo puntaje. Ante esta situación se puede decir que para los dos grupos no tenían noción de qué era un mapa conceptual por lo tanto ambos tuvieron un comportamiento similar.

3.2.-Análisis Intergrupos:

Para el análisis estadístico intergrupos, la prueba que se utilizó fue la “t” de dos colas para dos grupos independientes, con el propósito de medir si hubo diferencias entre las medias del grupo testigo (GT) y el grupo experimental (GE) pre y post entrenamiento (Relación A y B), con un nivel de significancia del .05, los resultados fueron obtenidos fueron:

Tabla 5
Resultados de la Elaboración del Resumen en la fase Pre- Entrenamiento.
(Relación A)

Resumen	Puntaje Máximo	Grupo testigo			Grupo experimental			Sig.
		n	Medias	Desviación Estándar	n	Medias	Desviación Estándar	
Número de Ideas	6	34	2.57	1.20	36	4.36	1.33	.000
Valor de las ideas	12	34	4.53	1.91	36	8.61	2.83	.000
Tipo de Resumen	8	34	1.21	.48	36	1.47	.51	.027

En cuanto a la suma total de ideas se observó en la Tabla 5 que si existe diferencia significativa (.000) en la fase de pre-entrenamiento, entre las medias de los dos grupos, este dato nos refleja que en cantidad de información que reportan los grupos fueron diferentes así como también, en cuando al tipo de ideas registradas encontramos que si existió diferencias altamente significativa (.000).

En el tipo de resumen elaborado lo mismo ocurrió (.027), sin embargo, si observamos el valor de los medias de ambos grupos se puede deducir que se encuentran en un nivel aún preestratégico (nivel 1: copia de partes poco discriminada) para elaboraron su resumen.

Con respecto a las diferencias entre las medias de los dos grupos en referencia al **mapa conceptual** no fue posible realizar el análisis ya que **no se reportaron producciones** en el grupo experimental a la vez que en el testigo solo dos alumnos lo realizaron argumentando como ya se menciona que desconocían como se elaboraba.

Tabla 6

Resultados de la Elaboración del Resumen en la fase de Post- Entrenamiento.
(Relación B)

Resumen	Puntaje Máximo	Grupo testigo			Grupo experimental			Sig.
		n	Medias	Desviación Estándar	n	Medias	Desviación Estándar	
Número de ideas	9	35	5.20	2.11	38	6.79	1.65	.001
Valor de las ideas	18	35	9.91	2.11	38	13.37	3.44	.000
Tipo de Resumen	8	35	1.53	.62	38	4.59	1.86	.000

Los datos arrojados en la Tabla 6 nos muestran que en el post-entrenamiento en los tres aspectos que se tomaron en cuenta para evaluar los resúmenes, hubo diferencias altamente significativas entre las medias de los dos grupos. Cabe resaltar que con respecto puntaje obtenido en el valor de las ideas el grupo que se acerca más al puntaje máximo fue el experimental (13.37)

Con respecto al tipo de Resumen elaborado encontramos que el Grupo Testigo (GT) continuo en el nivel preestratégico de copia como en la Fase de Pre-entrenamiento, en contraste con el Grupo Experimental (GE) que muestra una diferencia encontrándose una media en un nivel de copia y redacción o sea ya intercalan ideas del texto con redacción propia. Sin embargo, al comparar el puntaje máximo con respecto al tipo de resumen se observa que aún el GE no alcanzó un nivel óptimo de elaboración.

3.3.- Análisis Intragrupos.

Para el análisis estadístico intragrupos, la prueba que se utilizó fue la "t" de dos colas para un solo grupo, con el propósito de medir si hubo diferencias entre las medias de los resultados de las fases pre y post entrenamiento tanto del grupo testigo (GT) como del grupo experimental (GE) (Relación C y D), con un nivel de significancia del .05. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla No.7
GRUPO TESTIGO
(Relación C)

Resumen	Puntaje Máximo	Pre-entrenamiento			Post-entrenamiento			Sig.	
		n	Media	Desviación Estándar	Puntaje Máximo	n	Medias		Desviación Estándar
Numero De ideas	6	35	2.57	1.19	9	35	5.20	2.11	.000
Valor de Las ideas	12	35	4.53	1.91	18	35	9.68	4.14	.000
Tipo de resumen	8	32	1.22	.49	8	32	1.53	.62	.005

En cuanto al número de ideas rescatadas en el GT, la tabla No.7 nos muestra en existe una diferencia altamente significativa (.000) en las medias de la fase de pre-entrenamiento (2.57) y el post-entrenamiento (5.20). La misma situación ocurrió en el valor de las ideas (.000) y el tipo de resumen elaborado (.005), sin embargo, el tipo de resumen permaneció en la categoría de copia de ideas en forma poco discriminada.

Tabla No.8
GRUPO EXPERIMENTAL
(Relación D)

Resumen	Puntaje Máximo	Pre-entrenamiento			Post-entrenamiento			Sig.	
		n	Media	Desviación Estándar	Puntaje Máximo	N	Media		Desviación Estándar
Numero De ideas	6	36	4.36	1.33	9	36	6.86	1.65	.000
Valor de Las ideas	12	36	8.61	2.83	18	36	13.53	3.44	.000
Tipo de resumen	8	35	1.46	.50	8	35	4.69	1.85	.000

En la tabla No.8 se observa que la diferencia entre las medias del **grupo experimental** en las fases pre y post entrenamiento fueron significativas (.000) por lo que se puede deducir que el entrenamiento tuvo un efecto positivo en la elaboración de la información en los alumnos del grupo experimental.

Es importante resaltar que al observar los puntajes máximos en el tipo de elaboración de resumen existió una diferencia significativa, ya que en la fase anterior al entrenamiento la media del grupo se encontraba a nivel de copia de partes en forma poco discriminada (1.48) en cambio en la fase posterior al entrenamiento la media del grupo fue que intercala ideas del texto con redacción propia (4.69).

Diferencias en la Elaboración de Resúmenes entre cada Macroestrategia de la fase de Entrenamiento del Grupo Experimental.

(Relación E)

A continuación se mostraran los datos arrojados en la “relación E” la cual representa las diferencias entre las medias de los resúmenes elaborados entre cada macroestrategia aplicada en la fase de entrenamiento.

Tabla No.9

Puntaje Máximo	Selección de Ideas Principales			Omisión			
	n	Media	Desviación Estándar	n	Media	Desviación Estándar	Sig.
8	29	2.28	.65	29	2.76	1.27	.045

En la tabla No.9 se observa que existe una diferencia significativa entre las medias de los tipos de resúmenes elaborados entre la macroestrategia de selección de ideas principales y la macroestrategia de omisión (.045). Sin embargo el tipo de resumen elaborado fue ligeramente superior en la omisión (de 2.28 a 2.76) pero aun se encuentra en el nivel de copia suprimiendo proposiciones poco relevantes.

Tabla No.10

Puntaje Máximo	Selección de Ideas Principales			Construcción o Integración			
	n	Media	Desviación Estándar	n	Media	Desviación Estándar	Sig.
8	29	2.28	.65	29	4.03	1.21	.000

En relación con la diferencia entre las medias de los tipos de resúmenes elaborados entre la macroestrategia de Selección de Ideas Principales y la macroestrategia de construcción o elaboración, en la tabla No. 10 se

muestra que existe **diferencia significativa** al .000 además que el tipo de resumen que se elaboró en la macroestrategia de Construcción fue de un nivel de elaboración superior como fue **intercalar ideas del texto con redacción propia**.

Tabla No.11

Puntaje Máximo	Omisión			Construcción o Integración			
	N	Media	Desviación Estándar	n	Media	Desviación Estándar	Sig.
8	29	2.68	1.35	25	4.16	2.30	.004

En la tabla no.11 se muestra una diferencia significativa (.004) en las medias con respecto a la elaboración de los resúmenes en las macroestrategias de Omisión y Construcción ya que el nivel fue superior en el entrenamiento de la Construcción (Intercala ideas del texto con redacción propia) que en la de Omisión (copia suprimiendo proposiciones poco relevantes).

Tabla No.12
MAPA CONCEPTUAL

Puntaje Máximo	Generalización			Post-Entrenamiento			
	n	Media	Desviación Estándar	n	Media	Desviación Estándar	Sig.
4	11	2.73	.90	11	2.45	1.13	.432

En relación a la elaboración del mapa Conceptual **no existió diferencia significativa** (.432) entre la fase de entrenamiento de la macroestrategia de generalización y el post-entrenamiento. Cabe aclarar que no se cuenta con datos de la elaboración del Mapa Conceptual en la fase de pre-entrenamiento ya que los alumnos desconocían como realizarlo.

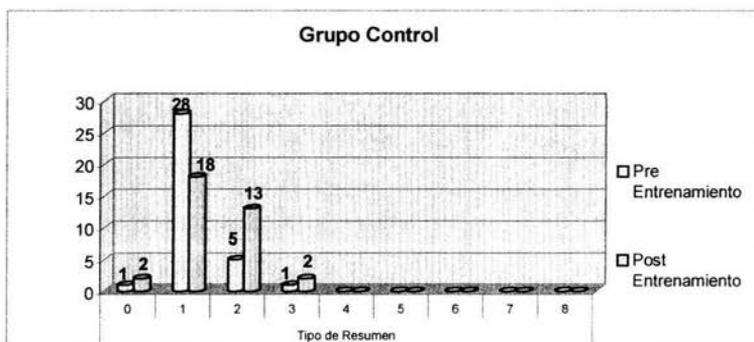
Como se puede observar en los datos mostrados, el tipo de elaboración de resúmenes fue de un nivel superior, conforme se desarrollaba el entrenamiento de las macroestrategias, por lo que se puede decir que con respecto a la relación F, que la fase de entrenamiento contribuyó a elevar la calidad de elaboración de la información de los alumnos a excepción del mapa conceptual.

IV.-Análisis de Casos en la Elaboración de Resúmenes

El propósito de este apartado es mostrar el proceso de elaboración de la información de 9 alumnos (4 en el grupo testigo y 6 en el grupo experimental) en relación a la producción de los resúmenes.

En el grupo control se contó con el dato de las fases pre y post entrenamiento, en el experimental se pudo observar el desempeño de los alumnos en cada sesión del entrenamiento así como su nivel alcanzado en las fases pre y post entrenamiento. La asignación numérica que se le otorgo a cada alumno fue de acuerdo al número que corresponde a la tabla de datos de los dos grupos (ver Apéndice C)

Grafica No. 1

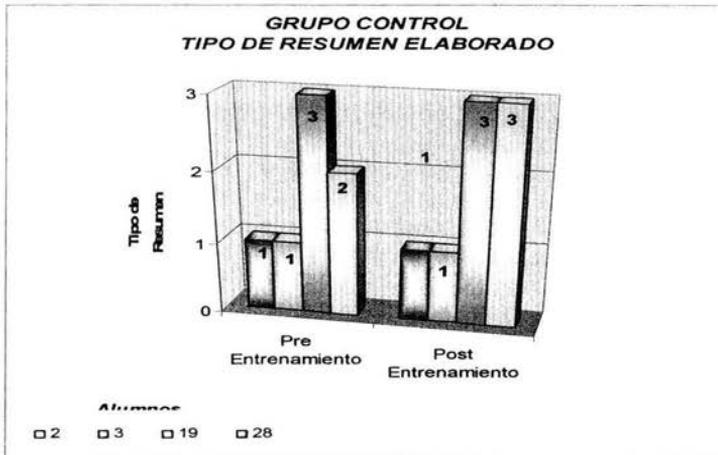


Frecuencia del Tipo de Resumen Elaborado

	N	Tipo de Resumen								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Pre Evaluación	35	1	28	5	1	-	-	-	-	-
Post Evaluación	35	2	18	13	2	-	-	-	-	-

En la gráfica No. 1 y cuadro que lo acompaña, se puede observar que los 35 alumnos del Grupo Control elaboran sus resúmenes a nivel de copia, encontrando la mayor frecuencia en la copia de partes en forma poco discriminada en ambas fases (28 en el pre y 18 en el post) por lo que los casos seleccionados se encuentran en este nivel.

Grafica No. 2



Alumno	Pre Entrenamiento	Post Entrenamiento
	Tipo de Resumen	
2	2	3
3	3	3
19	1	1
28	1	1

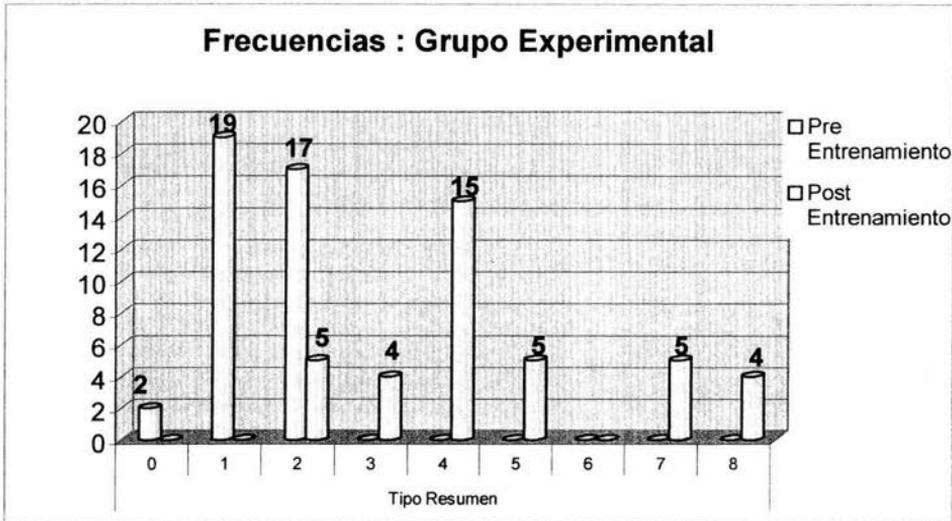
El **alumno No.2** en la fase de pre entrenamiento realizó un resumen de copia de partes en forma poco discriminada, en la fase de post entrenamiento se observa que la elaboración ya presenta algunas ideas principales afectando la macroestructura del texto por lo que **hubo un ligero avance aun sin entrenamiento**, cabe resaltar que fue el único caso que accedió al nivel 3 de elaboración.

En el **alumno No. 3** se observa que tanto en el pre como post entrenamiento, su elaboración fue del mismo nivel que **recupera las ideas principales del texto** efectuando la macroestructura por lo que no hubo cambios.

En los **alumnos 19 y 28** se observa que **tampoco existió ningún cambio**, su producción continuó a un nivel de copia de partes del texto en forma poco discriminada.

Con base a los datos anteriores, se puede decir que no hubo cambios significativos en los alumnos del grupo control, la mayoría continuó en el mismo nivel de elaboración.

Gráfica No.3



	N	Tipo Resumen									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pre Entrenamiento	38	2	19	17	-	-	-	-	-	-	
Post Entrenamiento	38	-	-	5	4	15	5	-	5	4	

En la gráfica No.3 se observa que la mayoría de los alumnos accedieron a un nivel superior de elaboración a excepción de dos que continuaron en el mismo nivel (valor 2) consultar en Apéndice C. La frecuencia más alta en la fase de Pre-entrenamiento se concentró en una copia de partes poco discriminada (nivel 1). En contraste con la fase de Post-entrenamiento en donde la mayor frecuencia de alumnos (15) se concentró en un resumen que intercala ideas del texto en el nivel de copia con redacción propia afectando la coherencia textual (nivel 4)

También se pudo observar que hubo mayor variabilidad en la ejecución de los tipos de resumen elaborados en contraste con la fase de pre-entrenamiento a excepción de los sujetos No. 52 y 56 que continuaron en el mismo nivel 2. Cabe resaltar que hubo cuatro casos que accedieron al nivel de elaboración máximo denominado Elaboración del Resumen.

Tabla No. 13

		PRE - ENTRENAMIENTO			ENTRENAMIENTO MACRO - ESTRATEGIAS									POST - ENTRENAMIENTO		
		Resumen (Texto 1)			Selección de las Ideas Principales (Texto 3)			Omisión (Texto 5)			Integración (Texto 9)			Resumen (Texto 10)		
casos	Sujetos	Total Ideas (6)	Valor Total (12)	Tipo de Resumen (8)	Total Ideas (7)	Valor Total (15)	Tipo de Resumen (8)	Total Ideas (7)	Valor Total (14)	Tipo de Resumen (8)	Total Ideas (8)	Valor Total (16)	Tipo de Resumen (8)	Total Ideas (9)	Valor Total (18)	Tipo de Resumen (8)
1	39	6	12	2	5	11	3	3	5	4	6	12	8	9	18	8
2	37	6	12	2	5	9	3	3	5	4	5	9	2	6	11	4
3	51	5	10	1	4	7	2	3	6	2	6	11	3	8	15	4
4	50	5	10	1	4	7	1	3	5	2	4	8	2	5	9	3
5	52	5	9	2	6	13	2				4	7	2	4	7	2

En la tabla No.13 se muestran cinco casos que se seleccionaron para el análisis cualitativo de su proceso de elaboración en todas las fases del diseño. Se presentan los tres tipos de puntajes que se emplearon para evaluar los textos (Total de ideas, Valor de las ideas y Tipo de resumen) el número de texto y macroestrategia modelada (selección de Ideas Principales, Omisión e Integración).

Como se puede observar en la fase de pre-entrenamiento en todos los casos, el número de ideas rescatadas fueron la mayoría (Texto no.1 total de ideas 6) a nivel de copia textual por lo que al evaluar el tipo de resumen los casos se encuentran en el nivel 1 y 2 a diferencia de los resúmenes elaborados en las siguientes fases en donde el manejo de las ideas principales rescatadas, ya existe una selección y manejo de la información más elaborada.

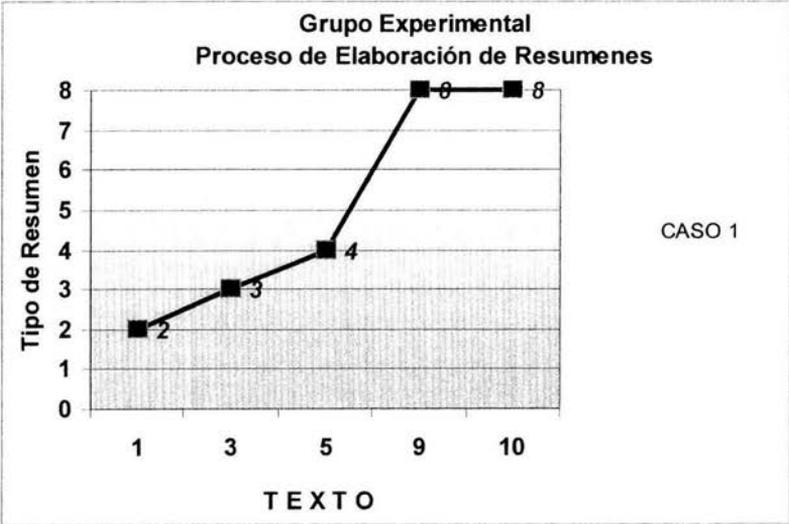
Cabe resaltar que las columnas de análisis nos muestran que el tomar en cuenta sólo la suma de las ideas rescatadas no es suficiente para evaluar la calidad de la elaboración de la información ya que se podría pensar que los alumnos rescataron menos información después del entrenamiento sin embargo la selección de la información es superior en calidad

Con respecto a los individuos seleccionados, el No. 1 muestra a uno de los alumnos que alcanzó el nivel máximo de elaboración (valor 8). Los casos 2 y 3 muestran el avance que la mayoría del grupo alcanzó (valor 4) a nivel de intercalar copia y redacción al rescatar las ideas principales del texto afectando aún la coherencia Global del mismo. También se muestra que aunque los dos casos alcanzaron el mismo nivel de elaboración, cada uno desarrollo su propio proceso.

El caso No.4 nos muestra un de los alumnos cuyo nivel de elaboración solo alcanzó el nivel de rescatar las ideas principales a nivel copia afectando la macroestructura del texto. Cabe resaltar que el puntaje obtenido en el total de ideas rescatadas (8) y el valor de las mismas (15) fue de los más altos en la fase de post-entrenamiento, sin embargo, su nivel de elaboración de la información no fue así (valor 3).

Finalmente, el caso No.5 muestra nos muestra uno de los dos alumnos donde no existió avances en su proceso de elaboración ya que continuó tanto en la fase pre y post entrenamiento a nivel de copia suprimiendo proposiciones poco relevantes (valor 2) A continuación se muestran en las gráficas el proceso que llevó a cabo cada uno de los casos seleccionados.

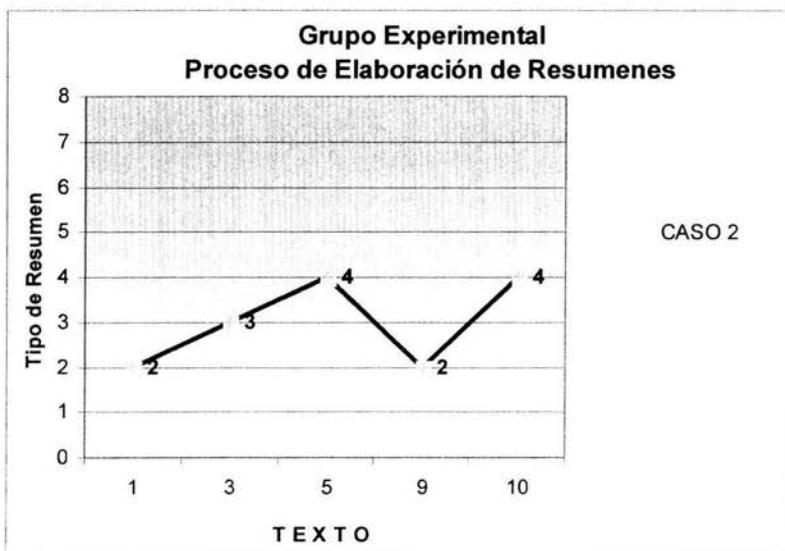
Gráfica No.4



El caso No.1 como ya se mencionó llego al nivel máximo de elaboración (valor 8) como muestra la gráfica, al elaborar el texto no.1 inicia con un copia suprimiendo proposiciones poco relevantes (valor 2), en el texto tres

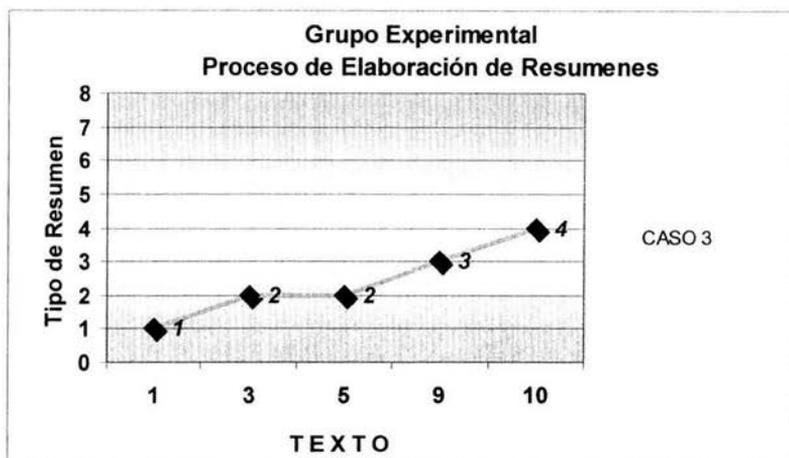
al realizar la producción después del modelado de la primera macroestrategia realizó un resumen rescatando las ideas principales del texto afectando la macroestructura (valor 3) posteriormente, realiza un resumen en donde intercala las ideas del texto con copia y redacción propia (valor 4). Tanto en el texto 9 como en el 10, el alumno, realiza un resumen con el valor máximo (8) es decir rescata las ideas principales, omite las secundarias, organiza y sustituye información por nueva también relevante

Gráfica No.5



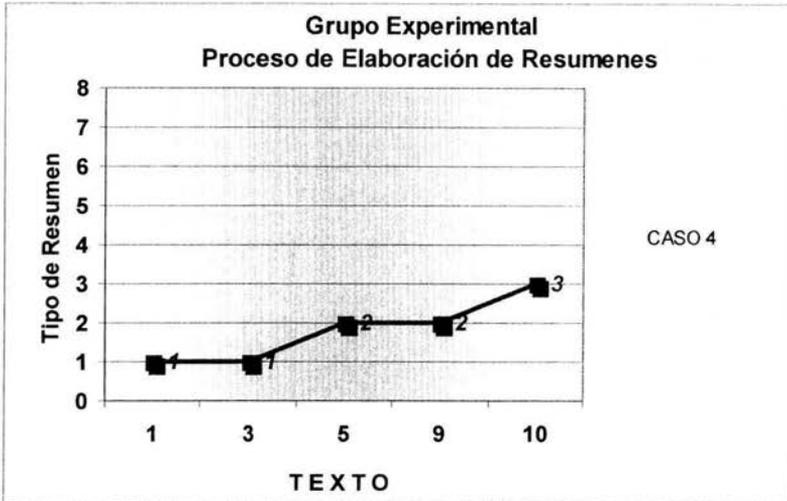
El caso No.2, el alumno inicia con un resumen a nivel de copia suprimiendo proposiciones poco relevantes, en el texto no.3 realiza una producción rescatando las ideas principales afectando l macroestructura del texto. En el texto no.5, el alumno intercala las ideas del texto en copia con redacción propia afectado la coherencia del texto (valor 4), al realizar el texto no.9 se observa una regresión al realizar una producción a nivel de copia suprimiendo proposiciones poco relevantes (valor 9) y finalmente en el texto no.10 se recupera al realizar un resumen con valor 4 nuevamente. Por el tipo de curva de comportamiento se podría decir que el alumno está en proceso de intercalar copia y redacción propia en la elaboración de resúmenes.

Gráfica No.6



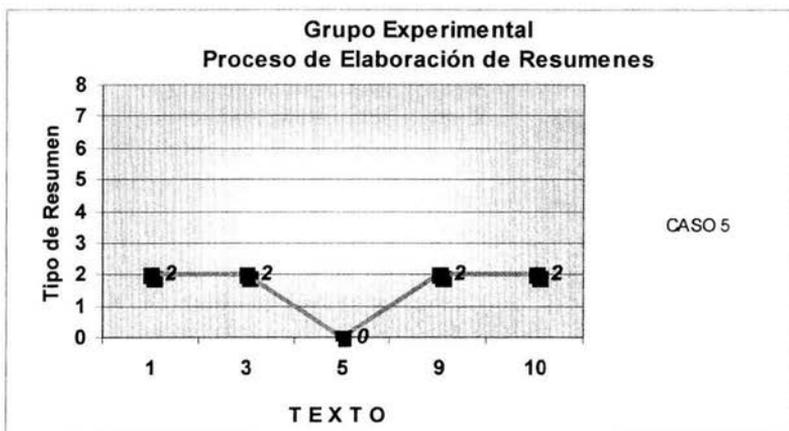
En el caso 3, el alumno inicia su proceso en el nivel más bajo que es a nivel de copia de partes en forma poco discriminada, en los texto 3 y 5, los resúmenes son de tipo copia suprimiendo proposiciones poco relevantes (valor 2) o sea ya existe una intención de seleccionar la información. En el texto no.9 la elaboración que realizó, rescata las ideas principales afectando la macroestructura. En el texto no.10 el alumno ya intercala copia con redacción propia al rescatar las ideas importantes afectando la coherencia del texto (valor 4). A pesar de que el alumno no alcanzó el nivel máximo de elaboración se puede decir que su grado de avance fue significativo en comparación con su nivel inicial.

Gráfica No.7



El caso 4 inicia también con el nivel más bajo de elaboración (valor 1), continua en el texto no.1 realizando una copia de partes en forma poco discriminada, en los textos no.5 y 9 ya realiza una copia de la información suprimiendo proposiciones poco relevantes (valor no.3) y en el texto 10 accede al valor 3 de rescatar las ideas principales afectando la macroestructura del texto. Cabe destacar que pese a que el alumno pasa de un valor no.1 al 3 continúa a nivel de copia de las ideas principales.

Gráfica No.8



En el caso No.5 como ya se mencionó no existió un avance en sus producciones, cabe mencionar que en el texto no. 5 no cuenta con registro ya que el alumno no asistió al entrenamiento de la macroestrategia de la omisión.

V. DISCUSIÓN.

Para iniciar la discusión de los datos arrojados en la presente investigación, es importante retomar como plataforma de discusión la hipótesis de investigación planteada al inicio de este trabajo la cual afirmó que: Si se aplicaba un programa de entrenamiento de macroestrategias para elaborar resúmenes de material instruccional a los alumnos de 2º.Grado de secundaria, entonces incrementarían su nivel de elaboración de la información relevante, enriqueciendo su comprensión.

Los resultados obtenidos en cuanto a los efectos de la intervención del programa de entrenamiento de las macroestrategias son alentadores con respecto al nivel de elaboración de la información, ya que el grupo experimental aumentó de manera significativa su habilidad para elaborar la información (de un nivel preestratégico al realizar copia de partes poco discriminada a un nivel de intercalar copia de ideas principales con redacción propia) con respecto al grupo control que continuó con el mismo en el mismo nivel de elaboración (copia de partes poco discriminada).

Por lo anterior, la hipótesis de trabajo se confirma es decir, el entrenamiento de macroestrategias en nivel secundaria sí contribuye a generar procesos de elaboración de la información de un nivel superior. Esto es los alumnos de dicho grupo no solamente rescataron las ideas importantes de los textos sino también intentaron redactar con sus propias palabras la información relevante.

Una de las condiciones que influyeron en los buenos resultados fue el hecho que tanto la implementación del programa como los resultados de la evaluaciones de los resúmenes y mapas conceptuales elaborados fueron actividades que se tomaron en cuenta como parte de la calificación del primer bimestre del ciclo escolar por lo cual los alumnos se encontraban motivados y comprometidos a realizar su mejor esfuerzo para obtener un buen puntaje, condición importante ya que el programa no se presentó como una actividad extracurricular.

Otro aspecto relevante fue la apertura e involucramiento del docente en la implementación del diseño así como en la evaluación de las producciones de los alumnos. Situación favorable ya que en ambos grupos contaron con el mismo docente que impartía la asignatura por lo tanto se garantizó que el

tiempo, la calidad y cantidad los conocimientos enseñados para ambos grupos fueron los similares, esta situación refuerza la certeza de que el programa de entrenamiento si fue un factor determinante en el proceso de elaboración de conceptos de los alumnos.

Es importante resaltar que los diversos niveles de análisis que se utilizaron para la evaluación de los resúmenes (conteo de las ideas principales, el tipo de ideas que se rescatan y el tipo de elaboración realizada), arrojaron información diversa.

El primer nivel que consistió en evaluar el número de ideas principales rescatadas se observó que los grupos fueron similares en el conteo de las ideas es decir, se evaluó la cantidad de información que el lector recupera, en otras palabras se evaluó la rapidez de la escritura o la capacidad de copiar un texto mas no el tipo de elaboración o construcción conceptual.

El segundo aspecto mostró el tipo de ideas que se rescataron y es aquí donde empezó la diferenciación entre el grupo testigo y experimental conforme transcurría el entrenamiento, ya que se observó que el segundo no sólo copiaba las ideas del texto sino realizaba una selección del tipo de información relevante así como una diferenciación en el tipo de ideas rescatadas.

Por último, el tercer nivel tuvo que ver con el tipo de elaboración de la información y es en donde se observó, una clara diferencia entre ambos grupos en la fase del post-entrenamiento. Es decir, se evaluó el tipo de elaboración que se construye para comprender la información.

Cabe rescatar, que nivel encontrado de dichos alumnos al inicio del entrenamiento (copia de partes en forma poco discriminada) se considera de un nivel preestratégico, situación delicada si se ubica que eran estudiantes de segundo grado de secundaria por lo que se podría concluir, que a pesar que desde 5° grado de primaria en el Plan y Programa se proponen actividades de elaboración de resúmenes, éstas no se enseñan como parte importante del aprendizaje de conceptos o en el mejor de los casos se enseña a subrayar la información y copiar.

En referencia con el nivel alcanzado después del entrenamiento en el grupo experimental se observó que la mayoría de los alumnos alcanzaron un nivel de intercalar copia y redacción propia al rescatar las ideas principales afectando la macroestructura del texto (valor 4), es decir, no alcanzaron el nivel máximo de elaboración por lo que habría que continuar a lo largo del ciclo escolar, con el entrenamiento de estas macroestrategias como parte de la enseñanza de los conceptos científicos.

Con el análisis intragrupos se confirma que el avance fue significativo con respecto a la elaboración de resúmenes en el grupo experimental, a diferencia del grupo control por lo que el modelado de la enseñanza de macroestrategias para elevar la comprensión lectora eleva la calidad en la elaboración de la información de textos instruccionales. También se confirmó que al analizar el tipo de resúmenes elaborados por el grupo experimental en cada sesión del entrenamiento, existió un avance significativo en relación con cada sesión

En este sentido se confirma que el *“modelamiento sirve para compartir con los estudiantes, no solamente lo que uno está pensando acerca del contenido a aprender, sino también del proceso de comunicación y aprendizaje colaborativo. El modelamiento puede involucrar pensamiento en voz alta o demostrar cómo hacer algo paso a paso”*Cázares (2002, p.55)

Con respecto a la elaboración del Mapa conceptual, los datos arrojaron que los alumnos de ambos grupos desconocían el término de “mapa conceptual” por lo que no se cuenta con información para analizar la ejecución pre y post entrenamiento. En el grupo experimental se modeló la elaboración del mapa en la macroestrategia de generalización, realizando los alumnos un tipo de mapa jerárquico, sin embargo en la fase de post- entrenamiento no existió ningún tipo de avance, es decir, no hubo impacto del modelado sobre mapa conceptual.

Tal vez se requiere de un diseño de entrenamiento específico para la enseñanza de los mapas conceptuales que contemple como variable a controlar la densidad conceptual de los textos como lo sugiere Cázares (2002).

Otra situación que influyó en los resultados, es que el mapa conceptual en el nivel Secundaria no es una actividad que se realice en el ambiente escolar como es el caso de la elaboración de resúmenes, por lo que en esta investigación no fue un instrumento que arrojara información sobre la elaboración de conceptos. Como comenta Pozo (2001) “...las representaciones mentales que las personas generamos para afrontar muchos escenarios no pueden ser ajenas a los sistemas externos de representación con los que la cultura y la sociedad en que vivimos se representan...” (417)

En el análisis de casos del grupo experimental se observó que la curva de ejecución durante el entrenamiento de cada alumno fue diferente. Esto es, existen diversos comportamientos como alumnos. Por lo que la construcción de conceptos es un proceso individual y único. Sin embargo, la enseñanza de estrategias cognitivas facilita el proceso de construcción de conocimientos de cada individuo. Es decir, la instrucción escolar puede ser una condición facilitadora de los procesos cognoscitivos de alto nivel como es la comprensión lectora.

VI. CONCLUSIONES.

La generación de los conocimientos científicos hoy en día se produce de manera acelerada, los cambios tecnológicos, las nuevas modalidades de producción, el libre flujo de capitales, productos y conocimientos ha puesto a la luz del mundo la desigualdad que existe en el desarrollo no sólo económico sino cultural y educativo entra las diversas naciones que componen el globo terráqueo.

Los países como el caso de México que carece no sólo de ingresos económicos sino de opciones educativas que formen sujetos capaces de poder competir con el mercado laboral a nivel mundial, se enfrentan con el reto de abatir el rezago educativo con que actualmente se encuentra nuestra población (basta recordar las cifras mencionadas en la introducción del presente trabajo).

En consecuencia el aprendizaje de los conocimientos científicos en Educación Básica presenta serios rezagos que repercuten directamente en la baja nivel académico de nuestros jóvenes al terminar el nivel de secundaria lo que resulta que sean poco competentes para seguir aprendiendo un lenguaje científico y tecnológico en niveles superiores.

La falta de comprensión de conceptos científicos en Educación Básica se ha convertido en una dificultad para el estudiante que no ha tenido un acercamiento en su enseñanza con el uso de textos científicos. El aprendizaje y la enseñanza de los conocimientos son dos aspectos que se encuentran relacionados con el proceso de comprensión de la información. Se sabe que si existe una buena elaboración de conceptos por parte de los alumnos, su proceso de comprensión será el responsable de poder integrar esa información a su vida cotidiana y así utilizarla en diversos contextos.

Es así que la comprensión y procesamiento de la información se convierten en una herramienta básica que debe de ser enseñada de una manera planeada y preescriptiva en las asignaturas que tienen como propósito el aprendizaje de conceptos científicos como es el caso de la biología en el nivel secundaria.

Desde una postura constructivista en donde el factor principal para la construcción del conocimiento es el proceso de aprendizaje de los alumnos y las condiciones de enseñanza para fomentarlo, se pudo comprobar en los resultados obtenidos que dicho proceso de comprensión es diferente y único en cada sujeto.

En los casos mostrados se observa que a pesar de que la mayoría de los alumnos alcanzaron un nivel de elaboración de la información similar, el proceso para llegar a ello fue diverso en cada uno esto confirma que el acto de comprender, es un proceso complejo cuyo agente principal es el sistema cognoscitivo, con todos los recursos y mecanismos que conlleva.

Una de las premisas fundamentales de las que parte esta investigación es que una forma de conocer el proceso de comprensión es a través de la elaboración de la información que realiza una persona para resumirla. Específicamente la elaboración de resúmenes representa una actividad académica importante y frecuente en la trayectoria escolar de los estudiantes de secundaria.

Sin embargo se pudo constatar (en la fase de pre-entrenamiento) que la enseñanza de esta estrategia de elaboración se centra más en la copia de párrafos de texto, descuidando el proceso de comprensión de la información. Lo anterior arrojó que los alumnos sólo fueron capaces de elaborar una copia de partes poco discriminada.

A pesar de que existe una vasta producción de investigaciones de los factores que intervienen en el aprendizaje escolar, las propuestas instruccionales que se aplican en escenarios naturales son escasas, como comenta Esparza (2001) "Sin lugar a dudas el pasaje de la teoría a la experiencia práctica además de ser delicado es necesario. Más aún cuando los aportes derivados de investigaciones al contexto educativo son raramente utilizados para el desarrollo de programas educativos o si lo son, se usan de manera simplista o aún controversial" (p.83)

Por lo anterior, en nuestras aulas de nivel secundaria, son pocos los intentos por generar propuestas que vinculen los procesos de comprensión lectora con la enseñanza de conceptos científicos. Ante esta situación, la presente investigación se centró en diseñar una intervención que vinculara ambos

procesos y que contribuyera al conocimiento de los procesos cognitivos que se desarrollan en dicho nivel.

Si bien es cierto que uno de los propósitos fue analizar el impacto de la intervención en el proceso de elaboración de resúmenes, también fue un reto aplicarlo en un contexto educativo concreto e inevitablemente constreñido por el factor tiempo como es el caso del nivel secundaria.

Se pudo comprobar con éxito que, el Modelo de los Macroprocesos descritos por Kintsch y Van Dijk (1978, 1983), son procesos cognitivos básicos que intervienen no solamente en la comprensión de textos escritos o al lenguaje en general sino estos procesos comenta Baumann (1990), sienta la base de toda nuestra categorización y clasificación de habilidades.

La evaluación de los procesos implicados en la comprensión lectora requiere de clarificar los diversos tipos de análisis con los que se puede evaluar dicho proceso, desde esta perspectiva una misma producción (resumen) se evalúa desde diferentes dimensiones (conteo de ideas copiadas hasta el tipo de elaboración de la información) visualizando con esta situación una clara detección del tipo de dificultades que enfrentan los estudiantes. De esta forma se implementan estrategias para solucionarlas durante el proceso de instrucción y así se contribuye a generar una enseñanza centrada en las necesidades de cada sujeto.

En este sentido, es alentador saber que el bagaje de conocimientos que se tienen de los procesos implicados en el aprendizaje escolar puede guiar con éxito el diseño de una intervención cognitiva en las aulas. De esta forma vamos ganando campo al sentido común que aún impera en la enseñanza en nuestra Educación Básica.

Se constata, que la intervención para fomentar estrategias cognoscitivas mediante una práctica sistematizada con contenidos de las asignaturas del nivel secundaria, puede ser un puente entre el entrenamiento de dichas habilidades y la aplicación de estrategias de comprensión de contenidos científicos.

Un punto central del presente trabajo y de coincidencia con los siguientes autores es “procurar que en la medida en que los estudiantes adquieren conocimientos, también desarrollen las habilidades cognoscitivas que les permitan pensar, razonar y continuar aprendiendo” Castañeda y López (1989).

No es necesario esperar a que los estudiante ingresen al nivel medio superior para enseñar estrategias de comprensión de texto científico entre mas temprano se inicie esta actividad los estudiantes podrán desarrollar un repertorio de habilidades cognoscitivas que los haga más exitosos en los próximos niveles educativos.

Por lo que es necesario que este tipo de investigaciones se retomen como un elemento esencial en las actividades didácticas de la escuela y formen parte su proyecto pedagógico, de no ser así quedaran como intentos aislados en donde su impacto se reducirá a un pequeño grupo de alumnos.

La investigación en Psicología Educativa que se vincula con la práctica cotidiana de las escuelas es una contribución al campo educativo en donde dos son los beneficiarios: por un lado los propios centros escolares ya que contribuye en la resolución de problemáticas concretas. Y por otro la propia investigación se enriquece en el sentido de tener la oportunidad de comprobar sus hipótesis en los contextos reales.

VI.-BIBLIOGRAFÍA.

- Alonso Quecuty, M. (1990). Lectura y comprensión. Una perspectiva cognitiva. Alianza Editores, Madrid.
- Álvarez, A. I. (1996). Estrategias de Aprendizaje para la comprensión de textos que emplean escolares con y sin retardo lectográfico del 4º y 5º Grado de Primaria. México, Tesis, Facultad de Psicología UNAM.
- Baumann, J. F. (1990). La Comprensión Lectora (cómo trabajo la idea Principal en el aula). Aprendizaje Visor, Madrid.
- Campos M. y Gaspar S. (1996) Las condiciones inmediatas de la construcción del Conocimiento: un esquema para el análisis de la interacción en el aula en Problemas de acceso al conocimiento y Enseñanza de las Ciencias. Editores Campos Miguel y Ruiz Gutiérrez. U.N.A.M. (p.27-50)
- Campos, M. Cortés, R. Hernández, s. (1999). Análisis del Discurso de la Organización Lógico-conceptual de Estudiantes de biología del Nivel Secundaria Revista Mexicana de Investigación Educativa Vol. IV (7) (Junio-Enero) (p.27-78).
- Castañeda, F. S. (1982). Efectos de la experiencia directa sobre la comprensión de lectura. México, Tesis Facultad de Psicología, UNAM., pp. 1-99
- Castañeda, F. S. y López, O. M. (1989). Psicología del Aprendizaje Escolar. Psicología Cognoscitiva del Aprendizaje, Facultad de Psicología UNAM.
- Castañeda, S. (1999). Hacia un nuevo marco de trabajo para el desarrollo intelectual en la enseñanza y el aprendizaje en ciencias, artes y técnicas en evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la

enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Facultad de Psicología, UNAM, CONACYT y Edit. Miguel Ángel Porrúa. México.

Castorena, T. H.; Mejía S. D.; Salgado. P. (1997). Producción de Resúmenes de Material Institucional en la Escuela Primaria. IV. Congreso Nacional de Investigación Educativa 97. (pp. 23-27). Autónoma de Yucatán, Facultad de Educación.

Cazares, C. (2002). Validación de un Modelo de Autovaloración del Aprendizaje en el Nivel Universitario. Tesis U.N.A.M Facultad de Psicología.

Collins, A., Brown, J. S. y Newman, S.E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching The Crafts of Reading, Writing and Mathematics. En L. B. Resnick (Edit.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*. p. 453-494. Hillsdales, N. J. Lawrence Erlbaum Associates.

Contreras, R. S. (1992). Identificación de los efectos derivados de la inducción de dos diferentes estrategias de aprendizaje sobre la comprensión de un texto que varía en el tipo de estructura de contenido. México, Tesis, Facultad de Psicología UNAM., pp. 1-80.

“Crisis en la Educación Nacional”, 2001. EDUCACIÓN 2001, 78, .2-16

Cooper, J. D. (1990). *Cómo mejorar la comprensión Lectora*. Aprendizaje Visor, Madrid.

De la Peña, J. A. (2002, 25 de junio) En *Ciencia y Matemáticas los Mexicanos están reprobados*. La Jornada, p.42

Delval, J. (1985). *Epistemología y Enseñanza*. Crecer y Pensar. La construcción de conocimiento en la escuela., Cuadernos de Pedagogía. Barcelona. pp. 97-114

De Corte E. (1999). *Desarrollo cognitivo de Innovación Tecnológica*. Una nueva Concepción de la Enseñanza y el Aprendizaje para el Siglo

- XXI. Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, Vol. 4 No. 23
Monográfico Cognición, educación y evaluación pp. 229-250.
- De Vega, M. (1986). Introducción a la Psicología cognitiva. Alianza Editorial Mexicana, S. A.
- De Vega, M. Carreiros, M., Gutiérrez, Calvo, C. M. (1990). Lectura y Comprensión. Una perspectiva cognitiva. Alianza Editores., Madrid España.
- Gagné, E. D. (1991). La psicología cognitiva del aprendizaje escolar, Edit. Aprendizaje Visor. España.
- García, M. J. (1991). Desarrollo y Conocimiento., .23-54 Edit. Siglo XXI España Editores, S. A.
- García, M. J. (1999).Comprensión y Construcción del Conocimiento a Partir de Textos: Aspectos Teóricos y Experimentales en La Construcción del Conocimiento. Editor Bakaícoa Ganuza. Universidad del País Vasco
- Guillén, F. C. (1996) Qué saben los Estudiantes de Secundaria sobre Temas de la Evolución Problemas de Acceso al Conocimiento y Enseñanza de las Ciencias. Editores Campos y Ruiz UNAM p..181-208
- Guillén F.C.(1997). «Construcción de un Modelo de Enseñanza de la Biología”Tesis Facultad de Ciencias UNAM.
- González. M. (2001) Reyes Tamez Polemiza con los Diputados. Educación 2001 (77) p.25-28.
- Goodman, K. (1982). Nuevas Perspectivas sobre los Procesos de Lectura y Escritura. Siglo XXI México.
- Graff, H. (1994). The legacies of Literacy. Maybin, J. Language and Literacy in social Practice. Clevedon: The open university, Multilingual Mattells, (cap. 10).
- Lacasa P. Pardo P. Martín B., Herranz Y. P. (1995). Texto y contexto social. Infancia y Aprendizaje. Número 69-70, pp. 157-182, España.

- Manual de estilo de publicaciones (2002) American Psychological Association, 2ª.Edición, Manual Moderno.
- Matthews, M. R. (1994). Science Teaching. The role of history and philosophy of science. Constructivism and Science Education. Capítulo 7 New York: Routledge, 137-161.
- Mc. Keachie, W. J. Pintrich p. Kylin, L. (1985). Enseñanza Estrategias de Aprendizaje en Castañeda y López (Compiladores). La Psicología del Aprendizaje Aprendiendo a Aprender. Facultad de Psicología UNAM.
- Mejía, S. D. (1992). Factores relacionados con el lector que influyen en la comprensión de lectura de material instruccional. México, Tesis, Facultad de Psicología UNAM, p. 1-64.
- Peón, Z. M. (1992). Efectos de la inducción de estrategias generales en el uso de lenguaje. Tesis, Facultad de Psicología UNAM, p. 1-123.
- Pozo M. J. (1998) "Aprender y Enseñar Ciencia. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico" Edt. Morata. Madrid, España.
- Ramírez E. (1994). Reelaboración de Esquemas Lógicos en la Producción de un discurso. Infancia y Aprendizaje. No. 67-68 p. 35-49.
- Rogoff, B. (1993). Aprendices del Pensamiento. *El desarrollo Cognitivo en el Contexto Social*, edit. Paídos España, p. 7.-159.
- Rojas, D. S. y Gómez, L. M. (en prensa). El Desarrollo de Macroestructuras en Niños de Primaria. Estudios lingüísticos aplicados. UNAM
- Rojas, G. L., Martínez, R. R. (1991). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje para la comprensión de textos narrativos y expositivos en niños de primaria semiinstitucionalizados. México. Tesis Facultad de Psicología UNAM.

- Ruiz G. R. (1996) La Metodología Científica y la Enseñanza de la Ciencia Problemas de Acceso al Conocimiento y Enseñanza de las Ciencias. Editores Campos M. y Ruiz. UNAM, 1-26
- SEP. (1996). Español. Sugerencias para la Enseñanza. Edit. Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. México.
- Smith F. (1985). Reasing withoot nonsesnse: Teacher Collage Prees. New York
- Solé I. (1999).Estrategias de Lectura Edt. GRAÓ. España
- Van Dijk, T. & Kintsch, W. (1983). Strategies of Discourse Comprensión. pp. 61-234 Edit. Academic Press. Inc. Orlando, Florida.
- Vidal, A. E. (1995). Diferencias evolutivas en el proceso de textos mediante una tarea de ordenación de frases. Infancia y Aprendizaje. No. 61, . 89-106 España.
- Vieiro, I. P. (1995). La comprensión de textos narrativos a través de un programa de enseñanza activa. Revista Intercontinental de Psicología y Educación Vol. 8 No. 1 Junio, .67-80.

APÉNDICE "A"

ELEMENTOS QUE FORMAN LA MATERIA VIVA

El Universo, las estrellas, los planetas, el agua, los seres vivos..., todo está formado por la **materia**. La materia es aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene una determinada cantidad de **masa**. La materia viva está constituida por moléculas de varios elementos; los más abundantes en ella son el carbono, hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, los cuales se combinan para constituir diversos compuestos orgánicos.

Cualquier clase de materia está formada por pequeñas partículas llamadas **átomos** constituidos, a su vez, por otras de menor tamaño: protones, neutrones y electrones. En el átomo se distinguen dos zonas, el núcleo y los orbitales. El **núcleo** se encuentra en el centro del átomo y está constituido por los protones y los neutrones; alrededor del núcleo giran los electrones, en regiones espaciales denominadas **orbitales**

La unión de dos o más átomos iguales constituye una sustancia pura llamada **elementos químicos**, la cual no puede descomponerse por medios químicos en otras más simples. Hasta ahora se han descubierto 111 elementos; algunos de ellos, con los símbolos químicos que se emplean para representarlos, son la plata (Ag), el oro (Au), el hierro (Fe) y el cloro (Cl).

Los átomos pueden combinarse entre sí y unirse mediante **enlaces químicos**. Los enlaces químicos son fuerzas de atracción que se originan entre los átomos para formar **moléculas**. Una molécula puede estar compuesta por uno o más átomos y es la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades. Cuando una molécula está formada por átomos diferentes recibe el nombre de **compuesto**, y tiene propiedades distintas a los elementos que lo constituyen. Las características de un compuesto dependen del número y del tipo de átomos que los forman.

La materia viva está constituida principalmente por cuatro elementos: carbono (**C**), Hidrógeno (**H**), oxígeno (**O**) y nitrógeno (**N**). Otros elementos presentes en los seres vivos, pero en menos cantidad, son fósforo (**P**), azufre (**S**), sodio (**Na**), potasio (**K**) y calcio (**Ca**).

Existen dos tipos de moléculas: **inorgánicas y orgánicas** que experimentan cambios químicos distintos, los cuales producen diversos compuestos de importancia para los organismos. Las orgánicas contienen uno o varios elementos de **carbono** en su estructura, las inorgánicas no; esto es lo que diferencia la materia viva (orgánica) y la no viva (no orgánica)

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS.

En los seres vivos se encuentran algunos de los elementos que existen en la naturaleza, los cuales se identifican con el nombre de **bioelementos** o elementos **biogénicos**. El 97.90% de la materia que forma parte de los seres vivos está compuesta en su mayoría por combinaciones de seis elementos químicos de los noventa y dos que existen en la naturaleza. Estos elementos son: carbono (**C**), hidrógeno (**H**), oxígeno (**O**), nitrógeno (**N**), fósforo (**P**), y azufre (**S**). Un 2% lo constituyen calcio (**Ca**), sodio (**Na**), potasio (**K**), magnesio (**Mg**), cloro (**Cl**); y un 0.1% cantidades muy pequeñas de manganeso, fierro, cobalto, cobre, zinc, boro, aluminio, vanadio, molibdeno, yodo y silicio, entre otros.

El **carbono** constituye el 19.37% en la composición e los seres vivos. Todas las moléculas orgánicas o **biomoléculas** tales como las **proteínas**, **lípidos**, **carbohidratos**, **ácidos nucleicos** y **vitaminas** lo contienen como elemento básico. El átomo de carbono tiene 6 protones y 6 electrones; el acomodo de estos electrones en la es estructura del mismo permite que el carbono pueda formar hasta 4 enlaces covalentes al unirse con otros átomos, ya sean iguales o distintos o consigo mismo. El carbono es el único elemento capaz de formar largas cadenas con átomos del mismo tipo.

El **hidrógeno** constituye el 9.31% de los seres vivos, es el átomo más sencillo, ya que posee un protón y un electrón. Es el elemento que más abunda en el universo. La mayor parte del hidrógeno que existe en la tierra se encuentra formando compuestos como el agua y todas las biomoléculas.

El **oxígeno** constituye del 18 al 62.81% de los seres vivos, posee en su átomo 8 protones y 8 electrones. Es utilizado por casi todos los organismos en el proceso de la respiración y es un producto de la fotosíntesis.

El **nitrógeno** constituye el 5.14% de los seres vivos, mientras que en la atmósfera constituye el 78%. Este elemento no puede ser asimilado directamente por las plantas, por lo tanto, necesitan de la ayuda de ciertas bacterias localizadas en los nódulos de las raicillas de algunas plantas como las leguminosas (chicharos, alfalfa y trébol), estas bacterias les ayudan a convertir el elemento nitrógeno en nitratos, los cuales son fácilmente asimilados por las plantas. El átomo de nitrógeno posee 7 protones y 7 electrones y es parte estructural de las proteínas, ácidos nucleicos y algunos carbohidratos.

El **fósforo** constituye el 0.63% de los seres vivos, su átomo posee 15 protones 15 electrones, es un elemento imprescindible para los seres vivos puesto que forma parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN).

El **azufre** constituye el 0.64% de los seres vivos, su átomo posee 16 protones y 16 electrones. Existe en todas las células del organismo, principalmente en las proteínas celulares.

Todos los **elementos químicos**, sean o no sean **bioelementos** tienen estructuras atómicas diferentes debido a que cada uno posee distinto número de electrones, por ejemplo el nitrógeno tiene que acomodar 7 electrones en sus orbitales y el hidrógeno solo uno. Esta estructura atómica de cada elemento es la que le permite a éste la capacidad o no de enlazarse con otro átomo igual o distinto.

EL CARBONO: ELEMENTO BASE DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Los **compuestos o moléculas orgánicas** se caracterizan porque están formados principalmente por **carbono**. El carbono posee cuatro electrones en su orbital externo y, por tanto, ofrece cuatro posibilidades de unión con otros átomos; incluso puede unirse con otros átomos de carbono y formar moléculas de gran tamaño. Debido a esta característica del carbono y a la abundancia de elementos con que puede compartir electrones, como el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, la mayoría de las moléculas presentes en los seres vivos incluyen estos elementos.

Además, este elemento puede unirse a otros átomos de carbono por medio de enlaces sencillos, dobles y triples, o combinaciones de éstos. Ningún otro elemento puede igualarse con el carbono. Puede formar compuestos lineales, en cadenas rectas o ramificadas.

Los compuestos orgánicos se clasifican en base a los elementos que se unen al carbono y son:

- **Hidrocarburos.** Son todos aquellos compuestos formados exclusivamente por carbono e hidrógeno. Los hidrocarburos pueden formar cadenas lineales, ramificadas o cíclicas: Los hidrocarburos se extraen principalmente del petróleo y se emplean como combustibles. La gasolina, el gas doméstico y el gas acetileno, utilizado en la industria para soldar y cortar metales, son algunos ejemplos. De los hidrocarburos también se obtienen otros productos, como margarinas, aceite de cocina y naftalina para fabricar desodorantes.
- **Derivados hidrocarbonados y sus grupos funcionales.** Son compuestos que poseen, además de carbono e hidrógeno, elementos como oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, sodio, potasio, calcio y magnesio.

Los compuestos o moléculas inorgánicas carecen de este elemento químico. Generalmente, las moléculas orgánicas son más grandes que las inorgánicas. No todas las sustancias formadas por carbono son compuestos orgánicos. Algunos óxidos, como los gases monóxido de carbono (**CO**), que desprenden los automóviles, y dióxido de carbono (**CO₂**), usado por las plantas para realizar algunas funciones como la **fotosíntesis**, son compuestos inorgánicos. También son compuestos inorgánicos los carbonatos, como el mármol y las rocas calizas.

COMPUESTOS ORGÁNICOS ÚTILES PARA LAS PERSONAS (PETRÓLEO, PLÁSTICOS, MEDICAMENTOS)

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos; en estado natural, es un líquido viscoso de color café oscuro. Este compuesto se formó en la corteza terrestre, por la descomposición de restos animales y vegetales y por la acción de organismos bacterianos, lo cual requirió millones de años.

Para obtener productos derivados de este compuesto, el petróleo crudo se somete a un proceso denominado **refinación**. Para separarlo en distintas fracciones, se realiza un proceso llamado **destilación fraccionada**, que consiste en calentar el petróleo crudo a 400 °C, aproximadamente, y convertirlo en vapor y fluido. El vapor entra en la torre de fraccionamiento, se eleva y se condensa en diversos platos recolectores, de acuerdo con la temperatura a que se licuan los diversos componentes. Los gases salen por el extremo superior de la columna y los residuos se depositan en el fondo.

La petroquímica abarca el conjunto de industrias que utilizan el petróleo como materia prima para elaborar muchos productos, como combustibles, aceites, plásticos, fibras sintéticas, caucho, pegamentos, medicamentos, detergentes, explosivos, perfumes, alimentos y fertilizantes agrícolas.

Uno de los procesos más importantes de la petroquímica es la **polimerización**, que consiste en la unión de moléculas pequeñas, llamadas monómeros, para formar moléculas más grandes, denominadas **polímeros**. Cuando este proceso se efectúa con sustancias derivadas del petróleo, se obtienen polímeros sintéticos, llamados comúnmente **plásticos**.

Los plásticos no se afectan por el contacto con sustancias como alcohol, ácidos o aceites; no se oxidan; pueden ser tan resistentes como el acero; son ligeros y moldeables; se colorean fácilmente; son económicos y útiles para fabricar diversos objetos; pueden adoptar cualquier forma, tamaño y textura.

Entre los plásticos se encuentran el **nailon**, utilizado para elaborar hilos y telas; la **baquelita**, empleada como aislante en materiales eléctricos y en la fabricación de mangos de ollas y portafolios; el **poliéster**, usado en la fabricación de ropas y resinas; el **polipropileno** y el **polietileno**, con los cuales se elaboran bolsas, y el **PVC**, para hacer tuberías para agua y drenaje.

Los **medicamentos**, también llamados fármacos o drogas, son compuestos orgánicos que se emplean en la Medicina para prevenir o aliviar enfermedades, disminuir el dolor, corregir trastornos orgánicos o sustituir sustancias que el organismo no produce con regularidad. Algunos medicamentos se elaboran a partir de seres vivos, como la penicilina, que se extrae del hongo *Penicillium*, y la insulina, obtenida del procesamiento de células del páncreas.

Para la fabricación de **medicamentos sintéticos**, la industria farmacéutica emplea compuestos orgánicos derivados del petróleo. Son ejemplos de tales medicamentos el alcohol etílico, el cloroformo, ciertas vitaminas, los antiinflamatorios, los analgésicos y el ácido acetilsalicílico (aspirina).

En la actualidad, existen muchas enfermedades para las cuales no hay cura; tal es el caso del cáncer y algunas afecciones virales. Por esta razón, los científicos dirigen sus esfuerzos a descubrir nuevos fármacos que controlen esos padecimientos.

LOS CARBOHIDRATOS: EL COMBUSTIBLE PRINCIPAL DE LA CÉLULA

Los carbohidratos, azúcares o glúcidos son biomoléculas formadas principalmente por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Algunos carbohidratos contienen nitrógeno (N) y azufre (S), como los aminoazúcares, entre los que se encuentra la N-acetilglucosamina, componente importante de las membranas celulares.

Los carbohidratos son las biomoléculas que aportan más energía a los seres vivos. De acuerdo con el tamaño de la molécula, los carbohidratos se clasifican en **monosacáridos**, **disacáridos** y **polisacáridos**.

Monosacáridos

Los monosacáridos se caracterizan por su sabor dulce y por ser solubles en agua. Estos carbohidratos también se conocen como **azúcares simples**; están formados por una sola molécula y se clasifican por el número de carbonos que la integran. Para nombrarlos se considera el número de carbonos; todos llevan la terminación **-osa**.

Los monosacáridos más importantes son la **ribosa** y la **desoxirribosa**, la **fructuosa**, la **glucosa** y la **galactosa**.

- La **ribosa** y la **desoxirribosa** pertenecen al grupo de las pentosas; son componentes importantes de los ácidos nucleicos, biomoléculas que guardan la información hereditaria en las células.
- La **fructuosa** es una molécula con seis carbonos (hexosa), conocida como levulosa o azúcar de las frutas; también se encuentra en la miel de las abejas.
- La **glucosa** es el monosacárido más común; se halla en el jugo de las frutas, la savia de las plantas, la sangre y los tejidos animales. La glucosa forma parte de numerosos polisacáridos, como el almidón y el glucógeno.
- La **galactosa** es un carbohidrato presente en el azúcar de la leche y forma parte de las reservas nutritivas de los animales.

Disacáridos

Estos carbohidratos no siempre tienen un sabor dulce; son solubles en agua y se les conoce como **azúcares dobles**; están formados por la unión de dos monosacáridos. Los más importantes son la **sacarosa**, la **lactosa** y la **maltosa**.

- La **sacarosa**, también conocida como **azúcar común** o **sucrosa**, está integrada por una **glucosa** y una **fructosa**. La sacarosa se encuentra en los jugos de frutas y vegetales y en la miel.
- La **lactosa** o **azúcar de la leche** está constituida por los monosacáridos **galactosa** y **glucosa**, tiene un débil sabor dulce y forma parte de las leches materna y de vaca.

- La **maltosa** o **azúcar de malta** está compuesta por dos moléculas de **glucosa** y se encuentra en las semillas de cebada malteada.

Polisacáridos

Los polisacáridos son los carbohidratos más abundantes en los seres vivos. Estas biomoléculas carecen de sabor dulce y no son solubles en agua; están formadas por más de dos moléculas de monosacáridos, generalmente glucosa. Los polisacáridos más importantes son el **almidón**, la **celulosa**, el **glucógeno** y la **quitina**.

- El **almidón** es un producto de la fotosíntesis de las plantas. Este carbohidrato se encuentra en forma de gránulos en hojas, tallos y raíces.
- La **celulosa** es el componente principal de la pared celular de los vegetales razón por la cual las plantas son rígidas. Esta molécula se encuentra en fibras como el algodón, el yute y el lino.
- El **glucógeno** constituye las reservas de carbohidratos de los animales. Se almacena en el hígado (representan hasta el 18% del peso de éste) y en los músculos.
- La **quitina** se encuentra en los caparazones de los crustáceos, en las partes duras de los insectos y en las paredes de los hongos.

LOS LÍPIDOS: ENERGÍA DE RESERVA Y MATERIA PRIMA DE LAS MEMBRANAS

Los **lípidos**, **grasas** o **aceites** son biomoléculas formadas principalmente por carbono (**C**), hidrógeno (**H**) y oxígeno (**O**), aunque algunos contienen también fósforo (**P**) y nitrógeno (**N**). Los lípidos son insolubles en agua, pero no pueden disolverse en solventes orgánicos, como la acetona y el éter.

Estas biomoléculas constituyen la principal **fente de reserva** de energía del organismo que utiliza cuando los carbohidratos se terminan. Normalmente sirven como **aislantes térmicos**, **dan protección** a órganos blandos, forman parte de las membranas biológicas y son componentes de sustancias reguladoras celulares, como las prostaglandinas.

Los lípidos se dividen en saponificables e insaponificables. Los **saponificables** poseen la capacidad de combinarse con sustancias como el hidróxido de sodio o el hidróxido de potasio para formar compuestos llamados sales; los **insaponificables** carecen de esa capacidad.

- **Lípidos saponificables.** Están formados por **cadena de hidrocarburos** y un **ácido graso**, que es una molécula compuesta por un átomo de hidrógeno, dos de oxígeno y uno de carbono. Los lípidos saponificables pueden ser simples o compuestos.

Los **lípidos simples** tienen ácidos grasos y **glicerol** o **glicerina**. El glicerol es una molécula formada por una cadena de hidrocarburos, dos moléculas de ácido graso y un fosfato. Ejemplos de lípidos simples son las grasas animales, los **aceites** vegetales y las **ceras**.

Los animales y las plantas producen ceras. Ejemplos de cera animal son la que producen las **abejas**, empleada en la fabricación de velas y tintas, y la **lanolina**, extraída de la lana de las ovejas para elaborar cremas farmacológicas y cosméticos. Las ceras vegetales provienen de plantas como la carnaúba y se utilizan en la elaboración de ceras para automóviles y pisos. Los **lípidos compuestos** contienen fósforo, además de ácidos grasos y glicerol. Los más importantes son los **fosfolípidos**, que se encuentran en las membranas celulares de animales, sobre todo en el cerebro, corazón e hígado, y de vegetales, como en las semillas de soya.

- **Lípidos insaponificables.** Son moléculas que no contienen ácidos grasos; por tanto, no se puede fabricar jabón a partir de ellos. Se dividen en tres grupos: terpenos, esteroides y prostaglandinas.

Los **terpenos** se encuentran en plantas y se obtienen como **aceites** o **resinas**. Este grupo incluye las **vitaminas A, K y E** y ciertos pigmentos fotosintéticos, como los **carotenos**.

Los **esteroides** son lípidos que constituyen el **colesterol**, las **hormonas** sexuales, los **ácidos biliares**, que facilitan la disolución de grasas en el intestino, y algunas **vitaminas**, como la **D**.

Las **prostaglandinas** son sustancias que intervienen en la contracción muscular uterina, la coagulación de la sangre, producen la sensación de dolor y la inflamación de las heridas, inducen la aparición de fiebre y regulan la presión sanguínea.

LAS PROTEÍNAS: MOLÉCULAS DE USOS MÚLTIPLES

Las **proteínas** son biomoléculas formadas principalmente por carbono (**C**), hidrógeno (**H**), oxígeno (**O**) y nitrógeno (**N**); algunas contienen también fósforo (**P**) y azufre (**S**). Las proteínas realizan diversas funciones, la principal de las cuales es la **estructural**; es decir, son las encargadas de formar las células, tejidos, órganos y sistemas de todos los seres vivos.

Las proteínas se forman por la unión de moléculas orgánicas compuestas por carbono, nitrógeno, hidrógeno y oxígeno, llamadas **aminoácidos**. Éstos se unen y construyen cadenas de 100 a 300 moléculas, en promedio.

Hay 20 clases de aminoácidos, entre los que destacan la **alanina** (Ala), la **leucina** (Leu) y la **valina** (Val), que aparecen en la mayoría de las proteínas. Otro aminoácido importante es la **hidroxilisina** (Hil), que sólo se ha encontrado en la proteína llamada **colágeno**, la cual representa aproximadamente el 30% de toda la proteína existente en el cuerpo humano. La unión de dos aminoácidos forma un compuesto conocido como **dipéptido**; si se agrega otro, se forma un **tripéptido**. La adición de varios aminoácidos forma un **polipéptido**. Las proteínas siempre son polipéptidos.

Las proteínas pueden poseer diversas estructuras, de acuerdo con la cantidad de aminoácidos que contienen y el tipo de enlaces que presentan:

- **Estructura primaria.** Son cadenas lineales, formadas por uniones de aminoácidos: Dichas tienen forma de fibra.
- **Estructura secundaria.** Las cadenas de proteínas con estructura primaria se enrollan y pliegan en forma de hélice para formar esta clase de estructura.
- **Estructura terciaria.** Las proteínas se enrollan en doble espiral y adquieren formas esféricas o globulares.
- **Estructura cuaternarias.** Corresponde a las asociaciones que establecen entre sí diferentes unidades proteicas y tienen forma irregular. Por ejemplo, la **hemoglobina**, que se encuentra en la sangre, está formada por subunidades proteicas.

Las proteínas pierden su estructura cuando se someten a temperaturas elevadas o cuando reaccionan con sustancias químicas. Por la función que desempeñan en los organismos, las proteínas se clasifican como sigue:

- **Proteínas estructurales.** Proveen soporte a ciertos tejidos; por ejemplo, en los tendones que unen los músculos a los huesos hay una proteína llamada **elastina**, cuya función consiste en soportar estiramientos entre los músculos. El **colágeno** es una proteína que forma los huesos y cartílagos. Algunas proteínas estructurales

dan protección, como la queratina, que forma parte de las uñas y el cabello humanos.

- **Proteínas de defensa.** Todos los organismos han desarrollado mecanismos de defensa para sobrevivir; un ejemplo de ello es el veneno que poseen las serpientes para defenderse de sus depredadores, el cual está formado por proteínas tóxicas. En los humanos, las proteínas de defensa forman **anticuerpos**, que constituyen el sistema de defensa del organismo contra agentes extraños, como bacterias y virus.
- **Proteínas con acción reguladora.** Permiten que las células u organismos lleven a cabo determinadas funciones de manera precisa. Tal es el caso de las hormonas, como la **insulina**, que regula la cantidad de azúcar en la sangre y mantiene la cantidad de **glucosa** necesaria para que los organismos dispongan siempre de energía.
- **Proteínas contráctiles o de movimiento.** Hacen posible el movimiento de los organismos. La capacidad de los músculos para contraerse y dar movilidad al cuerpo se debe a la presencia de proteínas contráctiles, como la **actina** y la **miosina**.
- **Proteínas con acción enzimática.** Las enzimas son sustancias que aceleran reacciones químicas; están formadas por proteínas. Las enzimas digestivas, como la **amilasa** y la **lipasa**, apresuran la descomposición de los alimentos en el estómago, con lo cual facilitan la digestión.
- **Proteínas de transporte.** Su función consiste en enlazar y transportar moléculas en la sangre. Un ejemplo es la **hemoglobina**, que lleva oxígeno a todas las células a través de la sangre.

ENZIMAS: ACTIVADORES METABÓLICOS

Las reacciones químicas que hacen posible la vida; como en el proceso de la digestión en donde si estas reacciones se realizaran lentamente, quedarían los alimentos en el estómago por mucho tiempo; pero en el cuerpo hay sustancias que aceleran este proceso. A estas sustancias se les llama **enzimas**

Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores orgánicos, es decir, **aceleran reacciones químicas**, por lo cual también se conocen como **biocatalizadores**. Todas las enzimas intervienen en el **metabolismo** de los seres vivos, el cual consiste en una serie de reacciones químicas cuya finalidad es producir la energía necesaria que la célula requiere con objeto de realizar sus funciones vitales.

Las enzimas aceleran la reacción al vincularlas con el reactivo químico que es la sustancia que toma parte en la reacción. Esta sustancia afectada por la enzima se conoce como **sustrato** y se une a la enzima en una región llamada **sitio activo**.

El metabolismo comprende dos tipos de reacciones:

- Anabólicas o de síntesis. En ellas se forman sustancias a partir de moléculas existentes; por ejemplo: la unión de dos monosacáridos para formar un disacárido.
- Catabólicas o de degradación. Durante estas reacciones se descomponen las sustancias en compuestos o moléculas más sencillos. Un ejemplo de reacción catabólica es la respiración celular, durante la cual la glucosa se degrada en dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O).

Cada reacción química que ocurre en un organismo requiere la presencia de una enzima específica; la carencia de la molécula correspondiente provoca que la reacción no se efectúe o se realice con lentitud.

Las enzimas poseen una región, conocida como **centro activo**, por donde se fijan al **sustrato** sobre el cual actuarán. Al unirse a éste, forman un complejo (sustrato + enzima).

En toda reacción química, las sustancias iniciales o reactivos requieren **energía de activación** para formar un **complejo activado** que rápidamente dé como resultado las sustancias finales.

Las enzimas no se alteran durante las reacciones químicas; por tanto, pueden volver a actuar una vez concluida la reacción. Estas sustancias son específicas porque cada sustrato requiere una enzima específica. El funcionamiento de las enzimas, al igual que el de las proteínas, puede ser alterado por altas temperaturas, cambios de acidez y cantidad del sustrato sobre el cual actuarán.

LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: LAS MOLÉCULAS DE LA INFORMACIÓN

Los **ácidos nucleicos** son las biomoléculas encargadas de guardar la información hereditaria de las células y los organismos. Están compuestos por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Existen dos tipos de ácidos nucleicos: el ácido ribonucleico (**ARN**) y ácido desoxirribonucleico (**ADN**).

Los ácidos nucleicos son **polinucleótidos**; es decir, polímeros compuestos por la unión de muchas unidades, llamadas **nucleótidos**. Cada nucleótido está formado por una **base nitrogenada**, un **azúcar** y un **ácido fosfórico**.

- La **base nitrogenada** es un compuesto cíclico que contiene átomos de nitrógeno. Puede ser **púrica**, con dos estructuras cíclicas, como la **adenina** (A) y la **guanina** (G), o **pirimídica**, con una sola estructura cíclica, como la **timina** (T), la **citocina** (C) y el **uracilo** (U). El mensaje genético depende de la secuencia de las bases que contenga el ácido nucleico.
- El **azúcar** es un compuesto de cinco átomos de carbono; en el **ADN** es una **desoxirribosa** y en el **ARN**, una **ribosa**.
- El **ácido fosfórico** (H_3PO_4) enlaza los nucleótidos y da el carácter ácido a la molécula.

Ácido desoxirribonucleico

El ácido desoxirribonucleico contiene un azúcar llamado **desoxirribosa** y sus moléculas están formadas por pares de bases; la unión de éstas es complementaria, de modo que la **adenina** se une a la **timina** (A-T) y la **guanina** a la **citocina** (G-C). La función principal de este ácido consiste en guardar la información hereditaria. El ADN se localiza en el núcleo de las células y en otros **organelos celulares**, como las mitocondrias y los cloroplastos.

El ADN está integrado por dos **cadena complementarias**. En los lados de cada cadena están los grupos fosfato y los azúcares de forma alternada, y los extremos se unen uno con otro mediante las bases nitrogenadas. Ambas cadenas complementarias giran en torno a un eje, de modo similar a una **escalera de caracol**. Hacia el interior se hallan las bases nitrogenadas, que forman un ángulo recto con el esqueleto de azúcares y fosfatos. En esta analogía con la escalera, las bases nitrogenadas son los peldaños.

Ácido ribonucleico

Este ácido contiene un azúcar llamado **ribosa** y sus moléculas están formadas también por pares de bases; la unión de éstas es semejante a la del ADN, pero difiere en que la adenina (A) se une al uracilo (U). La función principal del ARN es intervenir en el proceso de formación de proteínas necesarias para la célula.

El ARN se localiza en varias partes de la célula: núcleo, nucleolo, citoplasma y ribosomas. La estructura del ARN está formada por una sola cadena. Hay tres tipos de ARN: **mensajero** (ARNm), **ribosomal** (ARNr) y de **transferencia** (ARNt); todos ellos intervienen en el proceso de formación de proteínas.

- El **ARN mensajero** transfiere del núcleo al citoplasma la información contenida en el ADN.
- El **ARN de transferencia** captura aminoácidos que se encuentran en el citoplasma y los transporta a los organelos celulares llamados ribosomas para que produzcan proteínas.
- El **ARN ribosomal** forma parte de los ribosomas.

Otra función del ARN es interpretar la información que guarda la molécula de ADN; por lo mismo, el ARN se forma según es requerido.

LOS VIRUS

Los **virus** representan un enigma interesante para los biólogos ya que se les considera el límite entre lo vivo y lo inerte, debido a que no cumplen con todas las características propias de los seres vivos, aunque bajo ciertas condiciones tienen la capacidad de reproducirse.

Los virus son más pequeños que las células; la mayoría de ellos miden menos de 0.25 micrómetros; sólo se observan y fotografían con microscopios electrónicos. Entre los virus más pequeños está el causante de la poliomielitis, que daña el sistema nervioso humano y provoca parálisis.

Debido a que necesitan las células para multiplicarse, los virus son **parásitos** de los seres vivos. Según el tipo de organismo que parasitan, los virus se clasifican en cinco grupos: virus bacterianos, virus de los hongos, virus vegetales, virus animales y virus humanos. Actualmente se conocen más de 30 000 de ellos y cada uno infecta cierto tipo de células. Se calcula que, en una sola gota de sangre, puede esconderse 5 000 millones de virus, capaces de infectar todo el organismo en muy corto tiempo.

Los virus provocan un sinnúmero de enfermedades a los organismos, entre ellos al ser humano, y causan un enorme número de muertes. Algunas enfermedades ocasionadas por virus son la gripe, viruela, sarampión, rabia, hepatitis, fiebre amarilla y síndrome de inmunodeficiencia adquirida (**SIDA**).

Las partículas diminutas llamadas virus están constituidas por una **cápsula proteica**, generalmente de forma más o menos cilíndrica, que envuelve un fragmento de **ácido nucleico**, ADN o ARN pero no ambos; en algunos casos, una envoltura de tipo membranoso recubre la cápsula proteica.

Los virus **no son células** pues no poseen estructuras celulares ni realizan funciones vitales; no pueden crecer, reproducirse ni sobrevivir por sí mismos. Debido a esto, existe una gran discusión entre científicos acerca de si los virus deben ser considerados "seres vivos" o "no vivos".

Otras características de los virus es que **carecen de metabolismo propio** ya que no poseen enzimas para realizarlo. Para multiplicarse, los virus necesitan la materia, energía y enzimas de las células; por esos se les considera parásitos. Se ha definido a los virus como pequeñas estructuras que transportan un ácido nucleico de una célula a otra. Cuando los virus están dentro de las células, se denominan **vibriones**.

De acuerdo con su forma, los virus se clasifican en **icosaédricos**, que son los más sencillos, como el de la poliomielitis; **helicoidales**, de mayor tamaño que los anteriores, como el de mosaico del tabaco; **bacteriófagos** que infectan únicamente células bacterianas, y **con envoltura**, los cuales se caracterizan por tener una cubierta de tipo membranoso alrededor de la cápsula proteica o **cápsida**, como el que provoca el SIDA.

La reproducción de los virus depende del tipo de células que infectan; por esta razón, la forma de multiplicación vírica no se da de la misma manera en bacterias, hongos, plantas o animales.

APÉNDICE "B"

ELEMENTOS QUE FORMAN LA MATERIA VIVA

El Universo, las estrellas, los planetas, el agua, los seres vivos..., todo está formado por la **materia**. La materia es aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene una determinada cantidad de masa. La materia viva está constituida por moléculas de varios elementos; los más abundantes en ella son el carbono, hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, los cuales se combinan para constituir diversos compuestos orgánicos.

Cualquier clase de materia está formada por pequeñas partículas llamadas átomos constituidos, a su vez, por otras de menor tamaño: protones, neutrones y electrones. En el átomo se distinguen dos zonas, el núcleo y los orbitales. El **núcleo** se encuentra en el centro del átomo y está constituido por los protones y los neutrones; alrededor del núcleo giran los electrones, en regiones espaciales denominadas **orbitales**

La unión de dos o más átomos iguales constituye una sustancia pura llamada elementos químicos, la cual no puede descomponerse por medios químicos en otras más simples. Hasta ahora se han descubierto 111 elementos; algunos de ellos, con los símbolos químicos que se emplean para representarlos, son la plata (Ag), el oro (Au), el hierro (Fe) y el cloro (Cl).

Los átomos pueden combinarse entre sí y unirse mediante **enlaces químicos**. Los enlaces químicos son fuerzas de atracción que se originan entre los átomos para formar **moléculas**. Una molécula puede estar compuesta por uno o más átomos y es la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades. Cuando una molécula está formada por átomos diferentes recibe el nombre de compuesto, y tiene propiedades distintas a los elementos que lo constituyen. Las características de un compuesto dependen del número y del tipo de átomos que los forman.

La materia viva está constituida principalmente por cuatro elementos: carbono (C), Hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N). Otros elementos presentes en los seres vivos, pero en menos cantidad, son fósforo (P), azufre (S), sodio (Na), potasio (K) y calcio (Ca).

Exciten dos tipos de moléculas: **inorgánicas y orgánicas** que experimentan cambios químicos distintos, los cuales producen diversos compuestos de importancia para los organismos. Las orgánicas contienen uno o varios elementos de **carbono** en su estructura, las inorgánicas no; esto es lo que diferencia la materia viva (orgánica) y la no viva (no orgánica)

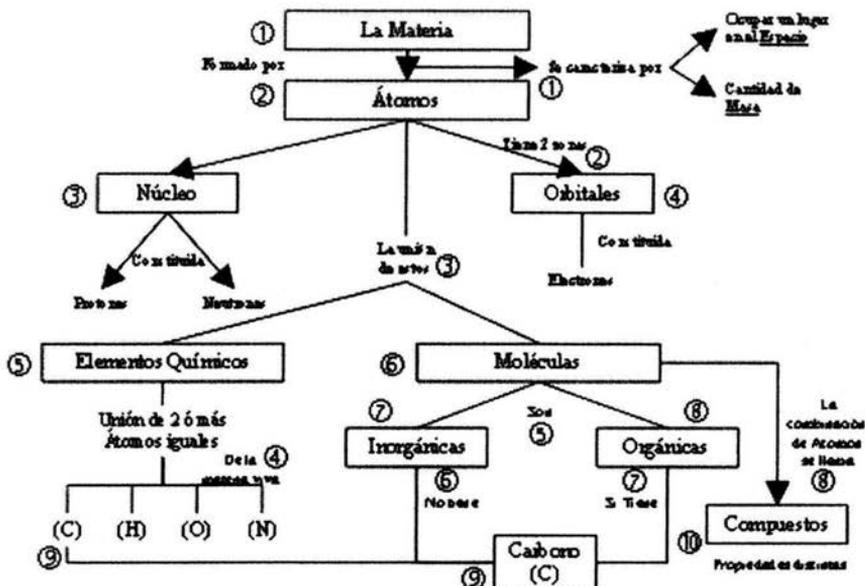
IDEAS PRINCIPALES

I

Tipo de Ideas	No.	Valor	Valor Total
Introductoria	1	1	1
Desarrolla	4	2	8
Concluyente	1	3	3
Total.	6		12

Pre - Evaluación
Mapa Conceptual

Texto 1



Puntajes Mapa Conceptual
(Texto No.1)

No.Conceptos.	Relaciones	Suma de C y R	Mapa
10	18	28	4

EL CARBONO: ELEMENTO BASE DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Los compuestos o moléculas orgánicas se caracterizan porque están formados principalmente por carbono. El carbono posee cuatro electrones en su orbital externo y, por tanto, ofrece cuatro posibilidades de unión con otros átomos; incluso puede unirse con otros átomos de carbono y formar moléculas de gran tamaño. Debido a esta característica del carbono y a la abundancia de elementos con que puede compartir electrones, como el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, la mayoría de las moléculas presentes en los seres vivos incluyen estos elementos.

Además, este elemento puede unirse a otros átomos de carbono por medio de enlaces sencillos, dobles y triples, o combinaciones de éstos. Ningún otro elemento puede igualarse con el carbono. Puede formar compuestos lineales, en cadenas rectas o ramificadas.

Los compuestos orgánicos se clasifican en base a los elementos que se unen al carbono y son:

- **Hidrocarburos.** Son todos aquellos compuestos formados exclusivamente por carbono e hidrógeno. Los hidrocarburos pueden formar cadenas lineales, ramificadas o cíclicas: Los hidrocarburos se extraen principalmente del petróleo y se emplean como combustibles. La gasolina, el gas doméstico y el gas acetileno, utilizado en la industria para soldar y cortar metales, son algunos ejemplos. De los hidrocarburos también se obtienen otros productos, como margarinas, aceite de cocina y naftalina para fabricar desodorantes.
- **Derivados hidrocarbonados y sus grupos funcionales.** Son compuestos que poseen, además de carbono e hidrógeno, elementos como oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, sodio, potasio, calcio y magnesio.

Los compuestos o moléculas inorgánicas carecen de este elemento químico. Generalmente, las moléculas orgánicas son más grandes que las inorgánicas. No todas las sustancias formadas por carbono son compuestos orgánicos. Algunos óxidos, como los gases monóxido de carbono (CO), que desprenden los automóviles, y dióxido de carbono (CO₂), usado por las plantas para realizar algunas funciones como la **fotosíntesis**, son compuestos inorgánicos. También son compuestos inorgánicos los carbonatos, como el mármol y las rocas calizas.

IDEAS PRINCIPALES

I

Tipo de Ideas	No.	Valor	Valor Total
Introdutoria	1	1	1
Desarrolla	4	2	8
Concluyente	2	3	6
Total.	7		15

LOS CARBOHIDRATOS: EL COMBUSTIBLE PRINCIPAL DE LA CÉLULA.

Los carbohidratos, azúcares o glúcidos son biomoléculas formadas principalmente por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Algunos carbohidratos contienen nitrógeno (N) y azufre (S), como los aminoazúcares, entre los que se encuentra la N-acetilglucosamina, componente importante de las membranas celulares.

Los carbohidratos son las biomoléculas que aportan más energía a los seres vivos. De acuerdo con el tamaño de la molécula, los carbohidratos se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Monosacáridos

Los monosacáridos se caracterizan por su sabor dulce y por ser solubles en agua. Estos carbohidratos también se conocen como **azúcares simples**; están formados por una sola molécula y se clasifican por el número de carbonos que la integran. Para nombrarlos se considera el número de carbonos; todos llevan la terminación **-osa**. Los monosacáridos más importantes son la **ribosa** y la **desoxirribosa**, la **fructuosa**, la **glucosa** y la **galactosa**.

- La **ribosa** y la **desoxirribosa** pertenecen al grupo de las pentosas; son componentes importantes de los ácidos nucleicos, biomoléculas que guardan la información hereditaria en las células.
- La **fructuosa** es una molécula con seis carbonos (hexosa), conocida como levulosa o azúcar de las frutas; también se encuentra en la miel de las abejas.
- La **glucosa** es el monosacárido más común; se halla en el jugo de las frutas, la savia de las plantas, la sangre y los tejidos animales. La glucosa forma parte de numerosos polisacáridos, como el almidón y el glucógeno.
- La **galactosa** es un carbohidrato presente en el azúcar de la leche y forma parte de las reservas nutritivas de los animales.

Disacáridos

Estos carbohidratos no siempre tienen un sabor dulce; son solubles en agua y se les conoce como **azúcares dobles**; están formados por la unión de dos monosacáridos. Los más importantes son la **sacarosa**, la **lactosa** y la **maltosa**.

- La **sacarosa**, también conocida como **azúcar común** o **sucrosa**, está integrada por una **glucosa** y una **fructosa**. La sacarosa se encuentra en los jugos de frutas y vegetales y en la miel.

- La **lactosa** o **azúcar de la leche** está constituida por los monosacáridos **galactosa** y **glucosa**, tiene un débil sabor dulce y forma parte de las leches materna y de vaca.
- La **maltosa** o **azúcar de malta** está compuesta por dos moléculas de **glucosa** y se encuentra en las semillas de cebada malteada.

Polisacáridos

Los polisacáridos son los carbohidratos más abundantes en los seres vivos. Estas biomoléculas carecen de sabor dulce y no son solubles en agua; están formadas por más de dos moléculas de monosacáridos, generalmente glucosa. Los polisacáridos más importantes son el almidón, la celulosa, el glucógeno y la quitina.

- El **almidón** es un producto de la fotosíntesis de las plantas. Este carbohidrato se encuentra en forma de gránulos en hojas, tallos y raíces.
- La **celulosa** es el componente principal de la pared celular de los vegetales razón por la cual las plantas son rígidas. Esta molécula se encuentra en fibras como el algodón, el yute y el lino.
- El **glucógeno** constituye las reservas de carbohidratos de los animales. Se almacena en el hígado (representan hasta el 18% del peso de éste) y en los músculos.
- La **quitina** se encuentra en los caparazones de los crustáceos, en las partes duras de los insectos y en las paredes de los hongos.

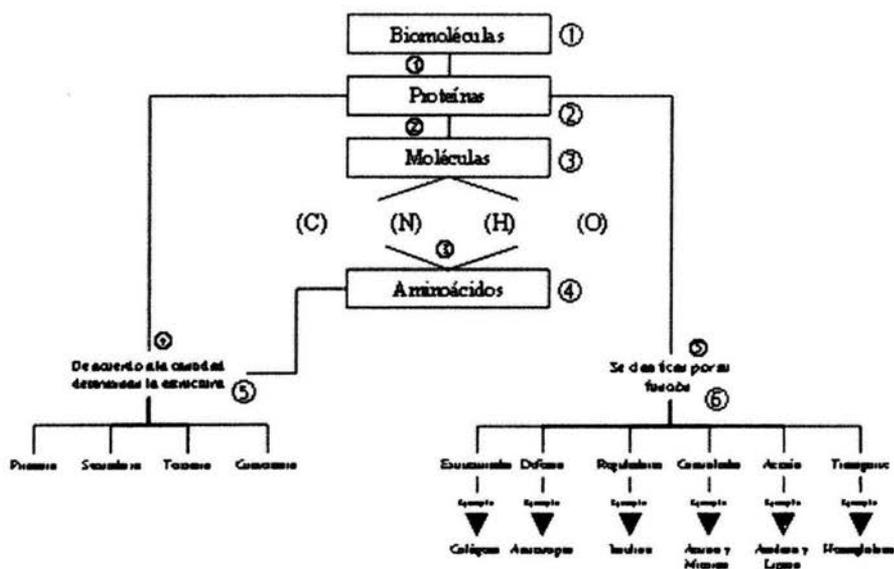
Los carbohidratos son la fuente principal de energía para las funciones vitales de las células.

IDEAS PRINCIPALES

I

Tipo de Ideas	No.	Valor	Valor Total
Introdutoria	1	1	1
Desarrolla	5	2	10
Concluyente	1	3	3
Total.	7		14

LAS PROTEÍNAS: MOLÉCULAS DE USOS MÚLTIPLES



Puntajes Mapa Conceptual
(Texto No.7)

No.Conceptos.	Relaciones	Suma de C y R	Mapa
6	10	16	4

LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: LAS MOLÉCULAS DE LA INFORMACIÓN

Los ácidos nucleicos son las biomoléculas encargadas de guardar la información hereditaria de las células y los organismos. Están compuestos por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Existen dos tipos de ácidos nucleicos: el ácido ribonucleico (ARN) y ácido desoxirribonucleico (ADN).

Los ácidos nucleicos son **polinucleótidos**; es decir, polímeros compuestos por la unión de muchas unidades, llamadas **nucleótidos**. Cada nucleótido está formado por una **base nitrogenada**, un **azúcar** y un **ácido fosfórico**.

- La **base nitrogenada** es un compuesto cíclico que contiene átomos de nitrógeno. Puede ser **púrica**, con dos estructuras cíclicas, como la **adenina** (A) y la **guanina** (G), o **pirimídica**, con una sola estructura cíclica, como la **timina** (T), la **citocina** (C) y el **uracilo** (U). El mensaje genético depende de la secuencia de las bases que contenga el ácido nucleico.
- El **azúcar** es un compuesto de cinco átomos de carbono; en el **ADN** es una **desoxirribosa** y en el **ARN**, una **ribosa**.
- El **ácido fosfórico** (H₃PO₄) enlaza los nucleótidos y da el carácter ácido a la molécula.

Ácido desoxirribonucleico

El ácido desoxirribonucleico contiene un azúcar llamado **desoxirribosa** y sus moléculas están formadas por pares de bases; la unión de éstas es complementaria, de modo que la **adenina** se une a la **timina** (A-T) y la **guanina** a la **citocina** (G-C). La función principal de este ácido consiste en guardar la información hereditaria. El ADN se localiza en el núcleo de las células y en otros **organelos celulares**, como las mitocondrias y los cloroplastos.

El ADN está integrado por dos **cadena complementarias**. En los lados de cada **cadena** están los **grupos fosfato** y los **azúcares de forma alternada**, y los **extremos se unen uno con otro mediante las bases nitrogenadas**. Ambas cadenas complementarias giran en torno a un eje, de modo similar a una **escalera de caracol**. Hacia el interior se hallan las bases nitrogenadas, que forman un ángulo recto con el esqueleto de azúcares y fosfatos. En esta analogía con la escalera, las bases nitrogenadas son los peldaños.

Ácido ribonucleico

Este ácido contiene un azúcar llamado **ribosa** y sus moléculas están formadas también por pares de bases; la unión de éstas es semejante a la del ADN, pero difiere en que la adenina (A) se une al uracilo (U). La función principal del ARN es intervenir en el proceso de formación de proteínas necesarias para la célula.

El ARN se localiza en varias partes de la célula: núcleo, nucleolo, citoplasma y ribosomas. La estructura del ARN está formada por una sola cadena. Hay tres tipos de ARN: mensajero (ARNm), ribosomal (ARNr) y de transferencia (ARNt); todos ellos intervienen en el proceso de formación de proteínas.

- El **ARN mensajero** transfiere del núcleo al citoplasma la información contenida en el ADN.
- El **ARN de transferencia** captura aminoácidos que se encuentran en el citoplasma y los transporta a los organelos celulares llamados ribosomas para que produzcan proteínas.
- El **ARN ribosomal** forma parte de los ribosomas.

Otra función del ARN es interpretar la información que guarda la molécula de ADN; por lo mismo, el ARN se forma según es requerido.

IDEAS PRINCIPALES

I

Tipo de Ideas	No.	Valor	Valor Total
Introdutoria	1	1	1
Desarrolla	6	2	12
Concluyente	1	3	3
Total.	8		16

LOS VIRUS

Los virus representan un enigma interesante para los biólogos ya que se les considera el límite entre lo vivo y lo inerte, debido a que no cumplen con todas las características propias de los seres vivos, aunque bajo ciertas condiciones tienen la capacidad de reproducirse.

Los virus son más pequeños que las células; la mayoría de ellos miden menos de 0.25 micrómetros; sólo se observan y fotografían con microscopios electrónicos. Entre los virus más pequeños está el causante de la poliomielitis, que daña el sistema nervioso humano y provoca parálisis.

Debido a que necesitan las células para multiplicarse, los virus son parásitos de los seres vivos. Según el tipo de organismo que parasitan, los virus se clasifican en cinco grupos: virus bacterianos, virus de los hongos, virus vegetales, virus animales y virus humanos. Actualmente se conocen más de 30 000 de ellos y cada uno infecta cierto tipo de células. Se calcula que, en una sola gota de sangre, puede esconderse 5 000 millones de virus, capaces de infectar todo el organismo en muy corto tiempo.

Los virus provocan un sinnúmero de enfermedades a los organismos, entre ellos al ser humano, y causan un enorme número de muertes. Algunas enfermedades ocasionadas por virus son la gripe, viruela, sarampión, rabia, hepatitis, fiebre amarilla y síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

Las partículas diminutas llamadas virus están constituidas por una **cápsula proteica**, generalmente de forma más o menos cilíndrica, que envuelve un fragmento de ácido nucleico, ADN o ARN pero no ambos; en algunos casos, una envoltura de tipo membranoso recubre la cápsula proteica.

Los virus **no son células** pues no poseen estructuras celulares ni realizan funciones vitales; no pueden crecer, reproducirse ni sobrevivir por sí mismos. Debido a esto, existe una gran discusión entre científicos acerca de si los virus deben ser considerados "seres vivos" o "no vivos".

Otras características de los virus es que **carecen de metabolismo propio** ya que no poseen enzimas para realizarlo. Para multiplicarse, los virus necesitan la materia, energía y enzimas de las células; por eso se les considera parásitos. Se ha definido a los virus como pequeñas estructuras que transportan un ácido nucleico de una célula a otra. Cuando los virus están dentro de las células, se denominan **vibriones**.

De acuerdo con su forma, los virus se clasifican en icosaédricos, que son los más sencillos, como el de la poliomielitis; helicoidales, de mayor tamaño que los anteriores, como el de mosaico del tabaco; bacteriófagos que infectan únicamente células bacterianas, y con envoltura, los cuales se caracterizan por tener una cubierta de tipo membranoso alrededor de la cápsula proteica o **cápsida**, como el que provoca el SIDA.

La reproducción de los virus depende del tipo de células que infectan; por esta razón, la forma de multiplicación vírica no se da de la misma manera en bacterias, hongos, plantas o animales.

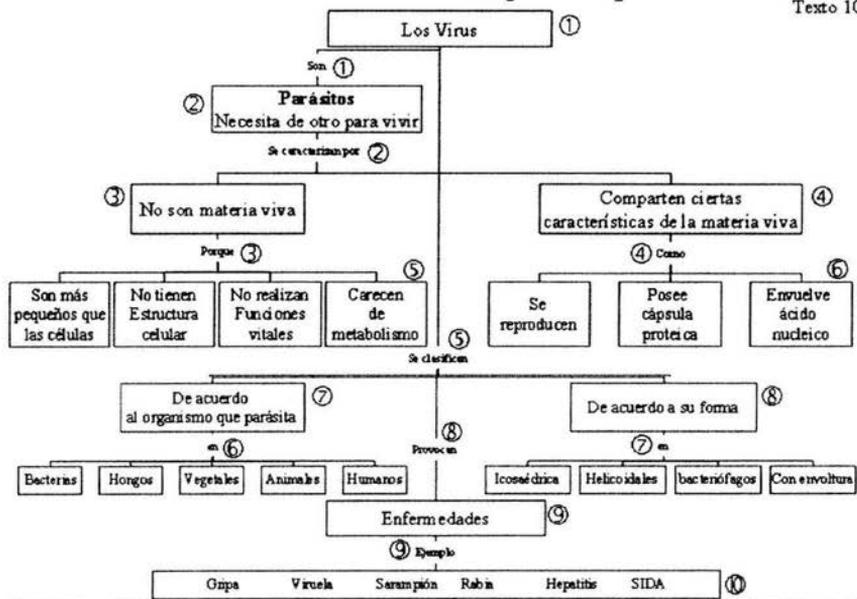
IDEAS PRINCIPALES

I

Tipo de Ideas	No.	Valor	Valor Total
Introductoria	1	1	1
Desarrolla	7	2	14
Concluyente	1	3	3
Total.	9		18

Post - Evaluación Mapa Conceptual

Texto 10



Puntajes Mapa Conceptual
(Texto No.10)

No.Conceptos.	Relaciones	Suma de C y R	Mapa
10	18	28	4

Puntajes Máximos de los Textos.

TEXTO	No. IDEAS	VALOR IDEAS	RESUMEN
1	6	12	8
3	7	15	8
5	7	14	8
9	8	16	8
10	9	18	8

Puntajes Máximos de Mapa Conceptuales

Texto	No.Conceptos.	Relaciones	Suma de C y R	Mapa
1	10	18	28	4
7	10	18	28	4
10	10	18	28	4

APÉNDICE "C"

