



881325
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO

PLANTEL LOMAS VERDES

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
NUMERO DE INCORPORACION 8813-25

"EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA COMPRESION DE
TEXTOS EN EXPERTOS Y NOVATOS DE INGENIERIA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A N :

ITZEL PRADO ROSAS

ROSALINA RAMIREZ MORENO

DIRECTOR DE LA TESIS: LIC. ISMAEL MARQUEZ ORDAZ
REVISOR DE LA TESIS: LIC. JUAN ANTONIO MORA H.

NAUCALPAN ESTADO DE MEXICO

ENERO 1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

Todo tiene su momento,
y cada cosa su tiempo bajo el cielo,
su tiempo al nacer y su tiempo al morir,
su tiempo al plantar y su tiempo al cosechar...
su tiempo el callar y su tiempo el hablar...
y su tiempo el amar, y su tiempo el odiar,
su tiempo la guerra, y su tiempo la paz.

(Ecl. 3, 1-8)

A mis padres:

Porque gracias a su apoyo y consejos, he llegado a realizar una de mis grandes metas, lo cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

Con admiración y respeto.

Tía Raquel:

A tí, que con tu ejemplo y confianza, siempre me haz levantado mostrandome el sendero de la perseverancia y el continuo éxito, dedico esta tesis con todo mi amor, gracias.

A mi Familia y Amigos:

Que siempre me han alentado a alcanzar mis propios objetivos y convirtieron mis lágrimas en coraje para culminar este trabajo que representa el continuo de mi propia existencia

A Ismael Marquez y Angelina Aguilera :

Porque siempre me animaron cuando quise desistir . Gracias.

A todos ustedes , con todo mi amor...

Itzel Prado Rosas.

A Ivan:

Porque gracias a tí, a tu amor, apoyo y comprensión he podido culminar la realización final de este trabajo, que ha sido para mí mayor de lo que muchos pudieran imaginar. Gracias porque parte de mi triunfo es tuyo.

Porque hoy día, doy gracias nuevamente de que puedo contar contigo y que enamorarme de tí fue lo más hermoso que me pudiera pasar.

A mi bebé:

Porque eres la flor que nace dentro de mí, la cual me hace seguir siempre adelante, porque eres una bendición para el éxito de mi vida. Te espero con ansias.

A mis padres:

Con eterna gratitud por su apoyo y cariño a quienes me han mostrado el camino recto y seguro a seguir, enseñándome a cultivar la semilla del respeto y amor por los demás.

A mis hermanos:

Quienes han sido para mí un ejemplo a seguir. Gracias por el cariño que siempre me han dado.

Rosalina Ramírez Moreno.

**" EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA COMPRESION DE
TEXTOS EN EXPERTOS Y NOVATOS DE INGENIERIA "**

Contenido

Introducción.	i
Capítulo 1. La Psicología Cognoscitiva.	1
1.1 Procesamiento Humano.	7
1.2 Memoria y esquemas.	22
1.3 Comprensión de Textos.	50
Capítulo 2. Expertos y novatos.	65
2.1 Definiciones.	65
2.2 Investigaciones sobre expertos y novatos.	81
Capítulo 3. Ruido.	83
3.1 Aspectos Generales.	83
3.2 Investigaciones sobre ruido.	103
Capítulo 4. Metodología.	122
Resultados.	129
Conclusiones.	144
Bibliografía.	147
Anexos.	154

INTRODUCCION.

Vivir en la ciudad de México significa enfrentarse a una serie de obstáculos, inconveniencias y conflictos, el habitante urbano vive en presencia del ruido, la contaminación atmosférica y el hacinamiento.

Es menester enfatizar que una característica común de la ciudad y probablemente una de las más importantes es el ruido, siendo este un sonido indeseable, irritable y distractor. (Bell, 1978).

La sociedad humana es confrontada a sonidos impredecibles e incontrolables conocidos como ruido. (Russel y Ward, 1982).

El tránsito es la principal fuente de ruido para la comunidad y puede causar molestias a amplios sectores de la población urbana, el ruido causado por los aviones es motivo de preocupación en general ya que afecta a las personas que viven en la cercanía de los aeropuertos.

Se estima que en las ciudades modernas el ruido fluctúa entre los 70 y 90 decibeles (db) y posiblemente llegue a 100 en zonas de intenso tránsito. (Guerra, 1982).

Los ruidos de intensidad muy alta como el producido por el claxon de los automóviles son nocivos y altamente desagradables para el hombre, de esa forma todo sujeto que este expuesto a un ruido que supere los 70 db puede perjudicar su sistema auditivo.

En virtud a todos los problemas que a diario escuchamos como lo son el ruido industrial, la reducción de la atención, sordera, etc., se han desarrollado nuevos campos de estudio entre ellos la Psicología Ambiental, que considera al ruido como un aspecto importante de la vida urbana.

Bell (1978) cita que la psicología ambiental es el estudio de la interrelación entre la conducta, el ambiente construido y el natural.

Considerando todos los factores que estudia la psicología ambiental incluyendo al ruido, surgió nuestro interés por investigar los efectos del ruido sobre la comprensión de textos en expertos y novatos de Ingeniería, por la originalidad y la escasa importancia que se le ha dado a la experticia y novatez en la interacción constante con el ruido.

Glasser (1988) menciona las características que diferencian un experto de un novato y entre ellas están, que los expertos perciben grandes patrones significativos en su dominio, son más rápidos que los novatos para ejecutar las habilidades de su dominio y resuelven problemas con menos margen de error. Los expertos son superiores en memoria a corto y largo plazo, lo cual se trata de corroborar en la investigación.

Por todo lo anterior es importante para nosotros el realizar esta tesis para ofrecer una nueva alternativa al área de la Psicología.

Capítulo 1.

La psicología cognoscitiva.

En las últimas dos décadas ha empezado a surgir un nuevo enfoque y ha ido tomando forma. Nos referimos a la *PSICOLOGIA COGNOSCITIVA*, retomando la definición de Morris (1989), la refiere como el estudio de los procesos mentales en su sentido más amplio del pensamiento, sentimientos, aprendizaje, retención, etc. Conforme a esa perspectiva la conducta humana es algo más que la simple respuesta de estímulos. Por ejemplo, una vez que advertimos lo que sucede, cuando respondemos a un estímulo cambia nuestro conocimiento de él, y es su comprensión cognoscitiva la que guía nuestro comportamiento. Así, pues, los psicólogos cognoscitivos tienen especial interés en las formas en que el hombre percibe, interpreta, almacena y recupera información. En contraste con los conductistas; están convencidos de que los procesos mentales pueden ser estudiados con técnicas científicas. Si bien es imposible observar directamente los procesos cognoscitivos, podemos observar la conducta y hacer inferencias sobre los tipos de procesos cognoscitivos en que se basa. Así, podemos leer una larga historia a un grupo de personas y luego observar los tipos de cosas que recuerdan, las formas en que los recuerdos cambian con el tipo y la clase de errores que ocurren. Con base a esta clase de investigaciones sistemáticas es posible captar los procesos cognoscitivos en que se funda la memoria humana.

A pesar de ser relativamente reciente, la psicología cognoscitiva, ha ejercido ya un enorme impacto en todas las áreas de la psicología, igualmente su definición ha cambiado, hace diez años la mayor parte de los libros de introducción de esta ciencia, la definían simplemente como el

estudio científico del comportamiento. En la actualidad muchos de los libros señalan que el "Comportamiento" abarca pensamientos, sentimientos, experiencias, etc. Otros textos definen a la psicología cognoscitiva como el estudio científico de la conducta y de los procesos mentales. (Morris, 1989).

Es importante mencionar que el cognoscitivismo se enfoca al estudio de los procesos del pensamiento y se refiere a los procesos mediante el ingreso sensorial es transformado, reducido, elaborado, recobrado y utilizado. (Neisser, 1979). Esta definición tiene importantes aplicaciones entre ellas que el mundo físico externo es de alguna forma representado internamente en la persona. Esa representación interna no es un registro pasivo del mundo físico, sino una transformación activa que involucra tanto su reducción como su elaboración. (Neraz, 1979).

Según Neisser (1976) la cognición es la actividad del conocer, la adquisición, organización y uso del conocimiento. Esto es algo que los organismos hacen y en particular algo que la gente hace.

Anderson (1985) describe a la psicología cognoscitiva como un intento de entender la naturaleza de la inteligencia humana y como piensa la gente.

Para Vega (1989) el estudio científico de la mente es una tarea difícil, la dificultad se deriva del objeto de estudio.

En primer lugar, los fenómenos mentales son inaccesibles a la observación pública. Se puede observar directamente los productos externos del lenguaje, la memoria o el razonamiento, pero no los procesos mentales subyacentes. El psicólogo cognitivo debe basarse en los datos escasamente fiables de la observación introspectiva o en los datos conductuales de los que extrae inferencias sobre los procesos mentales.

En segundo lugar los fenómenos mentales pueden ser muy veloces, produciendo una impresión muy engañosa de simplicidad, pero el proceso mental no supone en modo alguno simplicidad. En tercer lugar, el sistema cognitivo es interactivo de modo que existe una interdependencia funcional de todos los componentes del sistema, pero ésta dificultad es salvable.

Así mismo, el estudio de la psicología cognoscitiva esta motivada por la curiosidad científica y por el deseo de darle aplicaciones prácticas y la necesidad de darle fundamento a otros campos de las ciencias sociales. Se ha escrito sobre la cognición humana aproximadamente como doscientos años, solo en los últimos treinta años el conocimiento acerca de la cognición humana ha aumentado.

El interés por la investigación de los científicos cognoscitivos es el estudio de los problemas relacionados con la inteligencia, sea natural o artificial e incluye tópicos relacionados con la presentación del conocimiento y los procesos inferenciales, con la producción y comprensión del lenguaje, la percepción y comprensión de imágenes, el aprendizaje, solución de problemas, toma de decisiones, la acción y planeación.

La Psicología Cognitiva se enfoca al estudio del entendimiento de la mente humana a la que ve como un sistema de procesamiento de información por lo que trata de identificar componentes y capacidades que la mente debe tener para hacer lo que hace.

A la ciencia cognitiva le interesa no nada más sus hallazgos, sino el mismo desarrollo de teorías sobre la arquitectura funcional de la cognición humana, así como los métodos experimentales que utiliza.

Por otra parte Bindra, (1984) menciona lo siguiente acerca de la cognición.

- 1) El término cognitivo debe hacer referencia a los determinantes centrales de los fenómenos psicológicos.
- 2) Debe hacer referencia al razonamiento y otras capacidades para la solución de problemas, sean de la lógica formal o de teorías no racionalistas.
- 3) Hacer mención a las transformaciones que sufre la información.
- 4) Hacer uso explicativo de conceptos mentalistas.
- 5) Debe hacer mención a procesos de autocontrol.

La cognición es la emergencia de estados globales a partir de un arreglo de componentes simples del sistema cognitivo que funciona cuando las propiedades emergentes (y la estructura resultante) son identificadas como una facultad cognitiva. Sus elementos más significativos son esquemas de actividad compleja entre los múltiples elementos que constituyen la red neuronal (paradigma conexionista o subsimbólico).

La diferencia entre los paradigmas simbólicos y subsimbólicos plantean los diferentes niveles de explicación alcanzados en el estudio de la cognición.

TERMINOS USADOS EN LA PSICOLOGIA COGNITIVA.

ESTRUCTURAS:

Componentes estáticos de un sistema, permanecen relativamente invariables a lo largo del tiempo, y son entidades funcionales, más que físicas o biológicas.

PROCESOS:

Actividad del sistema; componentes dinámicos. Estructuras y procesos guardan una dependencia funcional en la que las estructuras formales no pueden funcionar a menos que el sistema contenga procesos que puedan interpretarlos y ejecutarlos.

Una representación o estructura de datos no puede funcionar a menos que haya procesos para almacenar, recuperar y alterar las representaciones.

El problema de la representación es conocido como el problema del conocimiento declarativo dado que se refiere a lo estático.

El problema del proceso, se conoce como el problema del conocimiento procedural, dado que se refiere a lo dinámico .

La investigación cognitiva reciente ha adoptado el modelo estructural: "el procesamiento humano de información", en este modelo se parte del hecho de que los humanos modificamos y transformamos la información que ingresa a nuestra estructura cognoscitiva, como se observa comúnmente en la comparación entre los datos de entrada con los datos de salida y la transformación de la información recibida, se concibe como movimientos de un estado a otro.

METODOS EN LA PSICOLOGIA COGNITIVA.

La psicología cognoscitiva utiliza métodos empíricos así como también teorías y aplica diversas técnicas.

Entre los procedimientos de los empíricos se encuentran los que se aplican para recabar datos derivados de la rapidez o latencia de las respuestas y de su interacción con una teoría secundaria, los relacionados

con indicadores acerca del punto donde un sujeto fija su vista ante un estímulo, tomando un tiempo determinado (movimientos oculares) y datos derivados del reporte verbal.

Antes, durante y después de realizar una tarea, se han desarrollado temas de análisis lógicos para apoyar las teorías, como son el método de factores aditivos (Stemberg, 1969), en el que el tiempo y dirección empírica, esta determinado por una secuencia de estadios independientes, dispuestos de modo serial; cada estadio, produce una transformación determinada que es constante en el flujo de información que recibe cada imput; es el output del estadio anterior.

El método requiere diseños factoriales complejos, en los que se manipulan simultáneamente múltiples variables de la tarea.

Otro de los procedimientos utilizados, es el del análisis del procesamiento de la información, tal y como se realiza en la diagrama de los flujos de información, en los que la explicación, de diversos elementos, (por ejemplo conocimientos y decisiones permiten representar el tratamiento de la información), las formalizaciones computacionales, de los procesos cognoscitivos de índole superior son otros de los métodos ampliamente utilizados. Entre estos últimos, se encuentran la simulación por computadora y modelos generados en el campo de la inteligencia artificial.

1.1 Procesamiento humano de la información.

ANTECEDENTES.

Algunos teóricos de la corriente cognoscitiva (Neisser, 1967; Howe, 1970; Posner y Sculma, 1978; entre otros) citan como antecedente importante de la orientación teórica de esta disciplina a Bartlett y a Bruner, Goodnow y Austin. A este respecto, Neisser comenta que "La proximación actual (de la psicología cognitiva) esta relacionada íntimamente con la de Bartlett (1958), más que con ningún otro psicólogo contemporáneo", ya que las preguntas que comenzaron a plantearse algunos teóricos como Bartlett, empezaron a caracterizar un nuevo enfoque de la psicología cuyo objetivo principal era conocer los procesos del pensamiento. Por lo tanto, la definición de la psicología cognoscitiva se enfocaba al estudio de los eventos mentales de la conciencia, por medio de la introspección sistemática que los sujetos efectuaban de sus propios procesos mentales.

Posteriormente, el estudio de la cognición tuvo un impulso decisivo en los años 50s con la incorporación de un lenguaje concerniente al procesamiento de información. Esta aproximación provino del naciente campo de la computación digital. El proponer analogías entre los procesos cognoscitivos y los propios de una computadora represento una posición en la que no todos coincidían, sin embargo, cualquiera que fuera el caso, esta nueva aproximación a los fenómenos cognoscitivos dio una nueva orientación del estudio del pensamiento.

El analizar el pensamiento en términos de un flujo de información, permitió desarrollar el uso de un lenguaje idóneo al estudio de los procesos cognoscitivos.

A partir de este momento, la investigación cognoscitiva comenzó a desenvolverse bajo la premisa de que, todo lo que conocemos acerca de la realidad, de alguna manera es mediada no solo por los órganos de los sentidos, sino por un complejo de sistemas que interpreta y reinterpreta la información sensorial, es decir, el énfasis era puesto en los procesos internos de asimilación e interpretación de la experiencia.

La psicología cognoscitiva ha terminado por centrar su interés en un factor esencial de la psicología humana e incluso animal; cómo conocen los organismos; o mejor aún, cómo adquieren conocimientos del mundo y cómo utilizan este conocimiento como una guía para tomar decisiones acerca de como ejecutar acciones efectivas. (Bower, 1975).

En la actualidad el término cognición a venido a referirse (específicamente dentro del procesamiento humano de información) a todos los procesos mediante los cuales el ingreso sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recobrado y utilizado. (Neisser, 1967).

La definición anterior de cognición tiene importantes implicaciones.

Primero, comienza con el contacto de las personas con su mundo externo de esta manera el mundo físico es de alguna forma representado internamente dentro de la persona.

Segundo, esta representación interna no es un registro pasivo del mundo físico, sino una transformación activa que quizás involucre tanto su reducción como su elaboración.

En el procesamiento humano de la información postula que la adquisición, almacenamiento, recuerdo y utilización de la información

involucra a un número de etapas separadas pero no desvinculadas en todo un proceso.

La primera etapa comienza con la codificación inicial de los estímulos físicos, es decir, la manera que un estímulo físico es codificado y representado psicológicamente. De ahí, se genera toda una serie de etapas interconectadas las cuales dan origen a la actividad cognitiva. (Neisser, 1969; Ulric, 1967).

La sensación, percepción, memoria y pensamiento deben ser considerados en un continuo de la actividad cognoscitiva.

Estos son mutuamente interdependientes y no pueden separarse excepto por reglas arbitrarias convenientes momentáneamente.

Es más, para entender como es que esos procesos funcionan e interactúan debe realizarse un análisis de procesamiento de información, más que considerarlos como sistemas estructurales estáticos.

Este análisis haría clara una experiencia apropiada de los procesos del pensamiento y debe comenzar con los aspectos perceptuales, así como no es posible entender la percepción, especialmente el reconocimiento, identificación y memoria perceptual, sin entender el amplio rango de la actividad cognoscitiva.

Se desprenden tres afirmaciones básicas de los modelos de procesamiento de información, de acuerdo a la formulación de Haber. (Meras, 1979).

La primera, es que la percepción no es inmediata, sino que involucra una serie de etapas, cada una de las cuales con una cantidad finita de tiempo. Los modelos de procesamiento de información intentan especificar las operaciones que ocurren desde el comienzo del estímulo

hasta la respuesta del individuo. La segunda afirmación, postula límites en las capacidades de pensamiento de las distintas etapas. Una tercera afirmación esta relacionada a la continuidad de la sensación, percepción, memoria y pensamiento. Los modelos de información asumen que la percepción no puede ser aislada de la memoria ya que el recuerdo y retención de la información ocurre en todas las etapas del proceso de información. (Patricia Meras Ríos, 1979).

Los teóricos del procesamiento de información establecen una analogía entre una computadora digital y la mente, no porque esta última sea una computadora sino que las reglas y principios que gobiernan a la primera pueden ser útiles como explicación de actividades de la segunda. Así se puede decir en términos simples que un sistema de procesamiento de información, esta compuesto por lo menos de tres elementos: una memoria donde se almacena la información, una unidad de procesamiento que puede efectuar una serie de operaciones específicas y los mecanismos de input-output (entrada-salida) que son medios a través de los cuales se obtiene información tanto dentro como fuera del sistema.

SISTEMA DEL PROCESAMIENTO HUMANO DE INFORMACION.

En lo que respecta a la ciencia de la computación se ha manejado una máquina la cual refleja varias esencias del sistema humano. Esa máquina a hecho muchas de las cosas que al psicólogo cognoscitivo le ha interesado ya que es un sistema similar al humano pero pensando en el proceso mental es similar a la frecuencia de programación y escalones de operación de una computadora, gracias ha esto se ha podido entender mejor

como los humanos procesan información y aprenden a usar los programas mentales de razonamiento y comprensión. (Bourne, 1978).

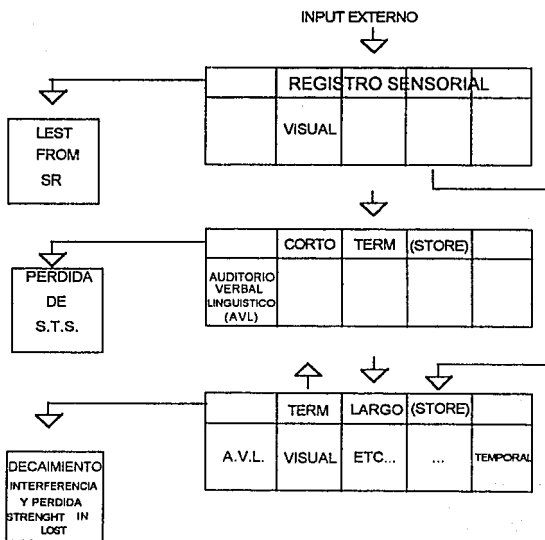
En los últimos diez años se ha realizado un considerable esfuerzo en lo referente a la programación de las computadoras, para solucionar problemas; esto a dado lugar a un enfoque sobre el procesamiento de información en el estudio de la solución de problemas. Pese a que el procesamiento de información ha sido íntimamente relacionado con la simulación en computadoras, diferentes teorías han contribuido al desarrollo de esta posición. (De Groot, 1966; Miller, Galante y Pribram, 1960).

El método de evaluación de la teoría ha consistido en programar una computadora para solucionar un problema y luego comparar su ejecución con la de los sujetos humanos.

La idea es escribir una teoría en forma de programa para que sirva de guía a una computadora a través de una secuencia de pasos semejantes a la conducta de una persona que trabajase en la misma tarea. Escribir un programa de este tipo no es una tarea fácil.

Sin embargo, muchos psicólogos comparten la opinión de que una vez que un programa logra imitar adecuadamente los aspectos pertinentes de la conducta de un organismo no solo es un instrumento de utilidad teórica (para controlar el organismo y hacer predicciones acerca de su conducta futura), sino que constituye, además, una explicación genuina de su conducta inmediata es por eso, que frecuentemente se infiere que muchas de las propiedades funcionales de la computadora son idénticas a las de los organismos vivos.

TEORIA ESTANDAR DE PROCESAMIENTO HUMANO DE INFORMACION.



La figura anterior ilustra la "Teoría Estandar" del procesamiento humano de información, la cuál ha existido desde los 70's. Esta ha sido adaptada en uno de los modelos de atención, el modelo de memoria humana de Atkinson y Shifrin (1968,1971), en la cuál se habla de tres componentes generales de la Memoria Sensorial, Memoria a Corto Término y Memoria a Largo Término.

En el sistema de la computadora, estos tres corresponden respectivamente al receptor o input, al procesador central y la librería de programas.

La importancia del sistema humano desarrollan un flujo dentro de cada modalidad que tiene como registros sensoriales la memoria.

El término "encode" (Codificación), significa tomar la información y conectarla a lo mental. El registro sensorial auditivo es el sistema que inicialmente recibe y manda información auditoría por ciertos periodos.

El estímulo codificado es pasado inmediatamente a la Memoria a Corto Término (STM). Esta Memoria a Corto Término es un trabajo del sistema de Memoria donde la información que se ha hecho consciente y pasa a formar parte de los procesos mentales. Ejemplo, para multiplicar, el sistema determina que necesita y llama a la Memoria a Largo Término (ITM) para resolver el problema. Uno de los controles en el proceso del trabajo de la memoria es iniciado y el problema es mantenido hasta que el procesamiento es completado. Después, la Memoria a Largo Término " ENVIA " la respuesta a la Memoria a Corto Término, donde la respuesta final puede ser preparada para ser enviada en el lenguaje apropiado.

Para cada parte de los componentes de la Memoria, se consideran 3 tópicos: el proceso de codificación, el uso de componentes de la capacidad del peso de la información y la duración de la pregunta.

MEMORIA SENSORIAL:

- Auditiva.
- Visual.

Se considera que la Memoria Sensorial registra, codifica, tiene capacidad y duración.

Sistema de Memoria Sensorial, es un término de Memoria, y sus componentes reciben estimulación de la conducta externa. (Neisser, 1967).

El término periódico de la información que permanece en la Memoria Sensorial no es mayor a 2 o 3 segundos.

Memoria a Corto Término, registra la información dada recientemente.

Memoria a Largo Término, es responsable de la información historial o relativa a bases permanentes.

Newell y Simon (1972) han desarrollado una teoría de procesamiento de información sobre la solución de problemas. La teoría se aplica fundamentalmente a problemas bien estructurados (problemas de transformación y de ordenación).

Los principales componentes de la teoría son:

El sistema de procesamiento de información humano consiste de un sistema adaptativo y flexible que puede generar "programas" en función de las demandas particulares de la situación problema. Dicho sistema ofrece

limitaciones y característica generales: una memoria a corto plazo de capacidad limitada y con una velocidad de procesamiento también limitada. Una memoria a largo plazo que almacena gran cantidad de información relevante para resolver un problema, un procesamiento de tipo serial.

Por otra parte, se hará referencia al libro de Richard E. Meyer (Simulación por computadora, Cap. IV) en el cual cita que una teoría de lo que hace un jugador de ajedrez mientras mueve sus piezas o de lo que hace un solucionador de problemas mientras lo resuelve, puede especificar en términos muy exactos como programas de computadora, y probarse viendo si funcionan, es decir, si proporcionan terapia, si juegan ajedrez o resuelven problemas en la forma que lo hace una persona. Los programas "comprenden" el lenguaje natural, ayudan en el desarrollo de Teorías de Memoria y Psicolinguística, sin embargo, los programas que resuelven problemas son más importantes para las teorías del pensamiento humano.

Muchos de los problemas que las computadoras pueden resolver han sido llamados de "movimiento", porque comparten 3 características básicas: un estado inicial definido, un estado meta definido y un bien definido conjunto de movimientos u operadores permisibles para cambiar de un estado a otro.

El enfoque del procesamiento humano de información para pensar supone que un ser humano es, entre otras cosas, un procesador de información. Sus procesos cognoscitivos, incluyendo el mental, puede por consiguiente representarse ya sea como una secuencia de procesos u operaciones mentales realizadas sobre información existente en la memoria del sujeto; o como una secuencia de estados o cambios internos en información que avanzan hacia la meta.

La meta del Psicólogo de procesamiento de información, es definir con precisión los procesos y los estados en que un sujeto determinado esta utilizando para resolver un problema en particular - por ej., en la forma de programas de computadora la secuencia exacta de las operaciones utilizadas.

Algunos Psicólogos del Procesamiento Humano de Información sugieren que el enfoque no es ninguna teoría en absoluto sino, solo un método de describir el proceso de pensamiento; como tal, ofrece un procedimiento de prueba de las teorías de pensamiento en competencia.

La Revolución Cibernética (Weinw, 1948), que involucra la idea de realimentación y servomecanismos de la máquina, más el rápido desarrollo de computadoras sofisticadas y de programas de computadora, han influido poderosamente el enfoque del procesamiento de información para pensar.

Este enfoque se basa en dos metáforas de la computadora:

La analogía Humano-Máquina, en la que el ser humano puede considerarse como una computadora compleja; y la analogía Pensamiento-Programa, en la que los procesos de pensamiento utilizados por el ser humano para resolver problemas pueden considerarse como un programa de computadora.

El desarrollo de programas de computadoras que muestran inteligencia resolviendo problemas o participando en una conversación, se mencionan generalmente en el campo de la inteligencia artificial. Un subcampo de particular interés para los Psicólogos Cognoscitivos es el desarrollo de sistemas de computadora que muestren el mismo

comportamiento de resolución de problemas que los seres humanos; es decir un proceder que simule el del hombre, este campo se menciona como una simulación por computadora.

La lógica de la simulación por computadora es sencilla si un programa de computadora produce el mismo comportamiento de resolución de problema que un ser humano, entonces los conjuntos de operaciones son una exacta representación de los procesos de pensamiento humano.

Aunque las máquinas utilizan componentes enteramente diferentes que el cerebro humano; un programa de computadora es una forma muy precisa y comprobable de establecer una teoría de pensamiento humano y, como tal, ofrece una oportunidad para llegar más lejos que las vagas teorías gestaltistas.

El hablar sobre programas y estados puede no ser más absurdo que el hacerlo sobre pensamientos e ideas todos son abstracciones que, en el último término, deben ser escritas en forma tal que proporcionen pruebas evidentes.

Ernst y Newell (1969) sugirieron cuatro componentes principales al describir la resolución de problemas mediante simulación por computadora:

- Estado Inicial, en el que están representadas las condiciones dadas o iniciales:

- Estado Meta, en la que esta representada la situación final o meta.

- Operadores, todos los manejos o movimientos permisibles que puedan ser ejecutados en cualquier estado para transformarlo en otro:

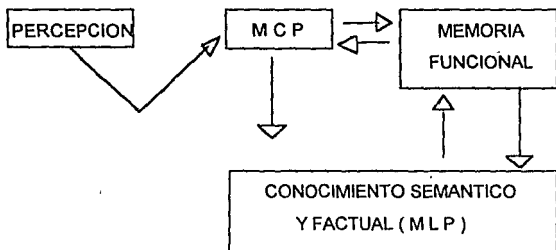
- Estados Problema, los intermedios que resultan de la aplicación de un operador a un estado.

El problema espacio o árbol de estado-acción, es el conjunto de todos los problemas posibles, resultantes de todas las secuencias posibles de la aplicación de operadores.

Al resolver problemas; es decir, al avanzar a través de un problema-espacio, un sujeto debe también confiar en la experiencia anterior. Lindsay y Norman (1972) han distinguido entre varios tipos relevantes de experiencia utilizados en resolución de problemas, que están inmediatamente disponibles para el sujeto; algoritmos, conjuntos de reglas que automáticamente generan la respuesta correcta; heurísticos, métodos prácticos o planes generales de acción.

Los Algoritmos garantizan la correcta solución del problema, ya que todo lo que necesita es aplicar un conjunto de reglas anteriores a una situación nueva. El conjunto de reglas, puede almacenarse como una sub-rutina, ahorrando así recargar la memoria. La Heurística, en cambio puede no resolver el problema.

Greeno (1974), ha propuesto el modelo de Memoria para resolver el problema que aparece a continuación:



Adaptado por Greeno, 1973.

Los tres principales componentes de interés al describir la resolución del problema son:

- Memoria a Corto Plazo, a través de la cuál se introduce la descripción externa del problema;

- Memoria a Largo Plazo, (Memoria Semántica y Factual), que almacena la experiencia anterior en resolución de problemas como hechos, algoritmos, heurística, problemas relacionados, etc.

- Memoria Funcional, en la que la información de STM (Memoria a Corto Plazo) y LTM (Memoria a Largo Plazo) interactúan y la ruta de solución es generada y sometida a prueba.

Evaluando lo anterior podemos decir, que el enfoque de simulación por computadora es un intento de estudiar teorías de resolución de problemas por los humanos de una manera precisa y científicamente comprobable. El enfoque requiere que las teorías se establezcan en forma precisa, en un programa formal de computadora, y tengan en cuenta el empleo de equipo de laboratorio sofisticado y de computadoras, en la comprobación de las teorías, de este modo, la simulación por computadora ofrece un avance de la Psicología del Pensamiento, que puede finalmente producir una reformulación e integraciones precisas de Gestaltistas, Asociacionistas y otras ideas; sin embargo, el enfoque de la simulación por computadora tiene también ciertas desventajas básicas. La analogía Hombre-Máquina, la descripción de operaciones mentales como operaciones de computadora, no ofrece una perfecta analogía. La Psicología se ha visto grandemente influida por los desarrollos de otras ciencias incluyendo los adelantos en la tecnología de la computadora.

Sin embargo, el punto de vista del procesamiento de información de los seres humanos como procesadores mecánicos de información, aunque ahora muy popular es limitado y puede actuar para restringir los actuales conceptos de pensamiento. Finalmente, los programas actuales de simulación requieren algo parecido, a un cuadro de conexiones es decir una lista de todo estado de problema posible y una medición de su distancia a la meta.

1.2 Memoria y esquemas.

MEMORIA.

La Memoria juega un papel crítico en nuestro funcionamiento. Para hablar, escribir, leer, etc., se requiere de la Memoria; para todas las actividades que realizamos, desde la más simple hasta la más compleja, se necesita de un sistema de Memoria activa que pueda guiar nuestras acciones y registrar nuestros logros. Los sistemas de Memoria humana son capaces de una rica variedad de operaciones. Por un lado, permiten codificar detalles de imágenes sensoriales para posibilitar la identificación y clasificación de estímulos. Por otro, registra nuestra experiencia para usarla a través de la vida diaria, algunas veces esta información es fácil de recuperar, otras, es imposible.

Comunmente, el concepto de Memoria es un término que indica que la gente retiene información. Si ahora vemos una película y mañana intentamos describir su contenido, sin duda alguna, diremos que estamos recordando aspectos del filme, en otras palabras, estaríamos haciendo uso de nuestra capacidad de memoria. Empero, hay que tener cuidado de no caer en razonamientos circulares, por ejemplo, sería falso plantear que recordamos algo porque tenemos memoria o que tenemos memoria porque recordamos algo. El problema con el uso corriente que se le ha dado a dicho término es que, generalmente, se piensa que la memoria es un fenómeno específico con una sola función. Por el contrario, el concepto Memoria, se refiere a una área completa de estudios, que involucra funciones muy diferentes y procesos muy variados y complejos. Si consideramos la situación sencilla que se mencionó acerca de ver la película, notaremos que

un primer paso consiste en la percepción visual y auditiva del film, y segundo paso, sería la codificación de la información recibida para su posterior almacenamiento en la corteza, lo que se almacene dependerá en gran parte de los intereses y motivos de la persona en particular; cuando requerimos de recordar el contenido de la película; debemos localizar la información almacenada y recuperarla. En suma, si la Memoria tiene mecanismos para almacenar información, no es ilógico suponer que debe tener otros para recuperar los ítems en el almacén y sacarlos; de ahí que se necesiten diferentes procesos para recordar.

Hay ocasiones, en que la Memoria requiere de recordar información en períodos muy breves, o por el contrario, muy largos. Si consideramos lo anterior, resulta lógico suponer que lo más económico sería reservar al sistema de almacenamiento a largo plazo para información que requiere retención durante períodos largos y disponer de otro sistema más sencillo para materiales sencillos que solo necesiten un período de retención breve.

Consideraciones como las anteriores han recibido un enorme y contundente apoyo experimental, lo que ha traído como consecuencia una taxonomía particular de la memoria comprende a la memoria Sensorial, Memoria a Corto Plazo y Memoria a Largo Plazo. (Kintsch, 1977, Norman y Lindsey, 1977; Cofer, 1976; Loftus & Loftus, 1976).

Ahora bien, conviene aclarar que esta taxonomía no implica que existan tres sistemas separados e independientes de Memoria y, que la información que va a recordarse sea puesta en alguna de estas Memorias. Por el contrario, hay un continuo en la elaboración del recuerdo, que se

inicia desde el momento en que un ítem es percibido hasta que se integra dentro de la estructura del conocimiento de una persona específica.

Solo existe un sistema de Memoria que funciona como un todo, esto es así, primeramente, debido a que la interacción de las partes determina el funcionamiento de cualquier mecanismo complejo, por tanto, el conocimiento de las partes aunque necesario, no es suficiente. Segundo, al estudiar la Memoria no podemos estar seguros de que la taxonomía propuesta coincida con los mecanismos reales del cerebro, hay que recordar que son modelos análogos explicativos de estos procesos.

En suma, hechas las aclaraciones pertinentes, la Memoria Sensorial almacena información por periodos muy breves de tiempo generalmente los detalles de una imagen de información sensorial. Un segundo aspecto que la Memoria mantiene información por pocos segundos, tal vez minutos. Aquí la información ya esta codificada, categorizada por los mecanismos de los patrones de reconocimiento. El tercer aspecto, es el sistema de Memoria a Largo Plazo; aquí es donde se mantiene un registro permanente de nuestras experiencias.

Esta Memoria tiene una capacidad ilimitada, la principal investigación en el estudio de la Memoria a Largo Plazo, es la organización de información durante el proceso de almacenamiento y las operaciones de búsqueda que se requieren para su recuperación posterior.

A continuación se describirá con más detalle cada uno de los almacenes anteriormente mencionados.

MEMORIA SENSORIAL.

Como ya se había mencionado, cada memoria tiene diferentes funciones, almacena variadas formas de información, tiene diferentes capacidades de almacenamiento y operan de acuerdo a algunos principios diferentes.

El almacén de la Memoria Sensorial juega un papel lógico al proporcionar la extracción de rasgos y sistemas de reconocimiento de patrones, para trabajar con las señales que llegan a los órganos sensoriales. De este modo, se tiene un sistema de Memoria que mantiene los detalles de una imagen (por unas pocas décimas de segundo) de la información sensorial que ha llegado al órgano sensorial particular. Su duración es pequeña. (quizás de 0.1-0.5 seg.).

Este almacén es útil en situaciones donde una imagen es expuesta rápidamente y su capacidad de almacenamiento es muy limitada. El sistema sensorial debe mantener una imagen exacta de todo, lo que llega a los órganos de los sentidos, ya que aunque la mayoría de la información no sea del todo relevante, el sistema sensorial no tiene medios para determinar que aspectos de la entrada serán valorados.

MEMORIA A CORTO PLAZO.

Los materiales en el almacén a corto plazo, se pueden retener durante un periodo mucho más largo que aquellos que permanecen en el almacén sensorial. La información retenida ya no es una imagen completa de los eventos que han tenido lugar a nivel sensorial, sino parece ser una interpretación inmediata a esos eventos. Tal almacenamiento puede preservarse mediante recirculación dentro del mismo, efectuada por la

repetición, puesto que la información ya está codificada. (Loftus & Loftus, 1976). Ahora bien, cuando la información sensorial pasa a la Memoria a Corto Plazo, su representación es básicamente auditiva o acústica. Tal afirmación está fundamentada en el sentido de que los materiales almacenados parecen retenerse sobre la base de factores relativamente simples relacionados con el sonido y/o la articulación.

La Memoria a Corto Plazo tiene una capacidad constante y limitada para almacenar información, la cuál es de siete "Chunks", Miller usa la palabra "Chunk" (porción) para describir un ítem familiar y subraya que el número de tales porciones, determina el número de ítems que pueden ser recordados después de una presentación, así, las personas son capaces de recordar correctamente alrededor de siete ítems, sin importar si estos son palabras, dígitos, frases o letras. De aquí que la forma en que se organice el material en "Chunks" determina, tanto la capacidad de la Memoria inmediata, como la pronta localización de información.

Aun cuando existen diversas aproximaciones para explicar el proceso de recuperación de la información en la Memoria a Corto Plazo. [ver Jacob, 1974; (citado por Restle y Cols. 1975)].

El paradigma experimental que ha sido bastante útil y fue el propuesto por Stenberg en 1966, (citado por Loftus & Loftus, 1976), en este estudio cada ensayo consistía de una fase de almacenamiento y otra de recuperación, en la fase de almacenamiento se leía y mostraba al sujeto, una lista de ítems que variaban de uno a seis, con el objeto de que quedaran en almacén a corto plazo. La fase de recuperación (en cada ensayo) consistía en un examen de reconocimiento, donde el sujeto reportaba si el ítem prueba presentado había aparecido o no en la fase de almacenamiento.

Por otra parte se ha observado que la información almacenada en la Memoria a Corto Plazo, se olvida, sino se trata de recuperar o utilizar rápidamente o bien repetirla, ya que el período de duración es de aproximadamente 15 segundos. (Loftus & Loftus, 1976; Howe, 1970; Norman Lindsey, 1977).

Entre algunas de las causas responsables de olvido en este almacén, se encuentra el Olvido por Interferencia, que depende tanto de aquellos eventos que ocurren inmediatamente después (Interferencia Proactiva), como de los eventos que ocurren antes de que se almacene la información (Interferencia Retroactiva); es decir, que la información que el sujeto trata de recordar, es interferida por la almacenada antes o después respectivamente. (Wickens, Born y Alen, 1963; citada por Loftus & Loftus, 1976).

Uno de los primeros experimentos más conocidos sobre la Memoria (Jenkins y Dallenbach, 1924; citado por Manis, 1967) demuestra claramente la importancia de las actividades del que aprende después de la exposición inicial del material que tiene que retener, en este estudio, dos estudiantes aprendieron listas de sílabas sin sentido y se les hicieron pruebas de retención dos, cuatro y ocho horas más tarde. El experimento fue programado de tal forma que los estudiantes durmieran a veces en el tiempo que mediaba entre el aprendizaje original de las listas y pruebas subsiguientes de retención, otras veces se les despertaba durante este período y seguían con sus actividades normales aunque se produjo una cierta cantidad de olvido en ambas condiciones, los sujetos olvidaban menos información en la primera condición que en la segunda.

Otro de los factores que causan olvido es el resultante del paso del tiempo, que sostiene que mientras más tiempo permanece un ítem en la memoria, más se debilita, hasta que finalmente desaparece. (Norman y Lindsay, 1977; Howe, 1970).

MEMORIA A LARGO PLAZO.

La Memoria a Largo Plazo es la más importante de los sistemas de memoria y también la más compleja, ya que la habilidad para recordar el pasado y lo aprendido, permite al individuo la interacción con su ambiente de una forma dinámica.

Cualquier información que sea retenida más de algunos segundos, obviamente reside en el sistema de Memoria a Largo Plazo, puesto que su capacidad de retención es limitada; lo cual depende necesariamente de la repetición constante de la información para que esta se retenga en la Memoria, a su vez, la repetición puede servir como el mecanismo a partir del cuál la información es transferida de la Memoria a Corto Plazo a la Memoria a Largo Plazo. (Loftus & Loftus, 1976).

Sin embargo aunque la repetición tiene un papel fundamental en lo que memorizamos, presenta algunas limitaciones como mecanismos de transferencia, entre las que se encuentran la repetición por mantenimiento (la información es obtenida como una idea general, y a pesar de que hay repetición, el material nunca llega a memorizarse), y la repetición elaborada (la información es transformada en códigos elaborados que pasan en esta forma a la Memoria a Largo Plazo resultando más fácil su recuperación). (Craik y Walkins, 1973).

Por tanto es evidente que la repetición no es la única forma de que la Memoria pase de la Memoria a Corto Plazo a la de Largo Plazo, de hecho existen otras formas, como la formación de imágenes, mnemónicos organización subjetiva, etc. que cumplen la misma función que la repetición en el recuerdo. (Ibid, 1976).

Cuando el material es significativo e importante para una persona, como ocurre frecuentemente con la información retenida durante períodos largos, su retención se vuelve cada vez menos dependiente de las funciones del sistema de la Memoria y cada vez más dependiente de los factores antecedentes del sujeto, como conocimientos, intereses, personalidad, actitudes, temperamento y prejuicios. Esto es importante porque son variables que funcionan como catalizadores de lo que se aprende y de lo que se almacena. También el tipo de material que se aprende estará determinado por los propios procesos o abstracciones del sujeto, es decir, el sujeto percibirá los eventos de acuerdo con un esquema referencial personal que influirá sobre lo que recordara después.

También parece ser que el grado de retención en la Memoria a Largo Plazo, depende del nivel de análisis o procesamiento de información que sea realizado, entre más complejo sea el análisis, mayor será la retención, (Craik y Tulving, 1975, citados por Kintssch, 1977) estos niveles del procesamiento de información están dados por una serie de etapas en las que deben pasar a lo largo de un continuo y en cada etapa de información es analizada de diferente manera. En las primeras etapas, los rasgos físicos de los estímulos son analizados para un procesamiento perceptual. En el siguiente nivel mediante el proceso de reconocimiento, la información nueva que está siendo recibida en la Memoria, es comparada

con su representación existente en el almacén. Después la información es procesada por asociaciones e integrada a la que ya existía en el almacén a Largo Plazo, en esta última etapa, el material es analizado semánticamente, es decir, la información es codificada de manera que sea compatible con la estructura de la Memoria transformando la información en material significativo para asegurar la retención eficaz. (Loftus & Loftus, 1976).

El proceso de codificación en el almacén a Largo Plazo consiste en la selección que hace un sujeto de los atributos del material que serán almacenados, este conjunto de atributos seleccionados formaran un código dentro de la Memoria.

Se pueden distinguir cuatro tipos de códigos, cada uno de los cuales permiten manejar la información de manera significativa para su almacenamiento. El primero es el CODIGO DE IMAGEN en el cuál la información tiene una representación idéntica a la original, esta es conocida como "MEMORIA FOTOGRAFICA".

El segundo es el CODIGO VERBAL, donde la información es codificada, como un nombre. El tercero corresponde al CODIGO SIMBOLICO, que contiene una representación abstracta de la información, el cuarto tipo es el CODIGO MOTOR, el cuál tiene que ver con la representación de acciones o destrezas motoras.

Pero sobre todo es necesario remarcar la importancia que tienen los conocimientos, intereses, personalidad, actitudes y experiencia previa del sujeto, así como la relevancia y lo significativo del material, para la retención de la información a Largo Plazo. (Loftus & Loftus, 1976).

Por otra parte, dado que la capacidad de Memoria de este almacén es enorme, el proceso de recuperación no es sencillo y en general

involucra dos etapas. En la primera se busca de una manera ordenada y sistemática la información relevante que es requerida; mientras que en la segunda, la información es más amplia y progresivamente empieza a aparecer con más detalle.

La recuperación de la información esta asociada con factores como la práctica y los indicios de recuperación. En el primer caso, es posible que las dificultades en el recuerdo del material se deban a errores en la recuperación por falta de práctica. (Ellins, 1978).

Por lo que respecta al olvido de la Memoria a Largo Plazo, este es considerado por varios autores como errores en la recuperación, es posible que el olvido ocurra por la información que es buscada temporalmente o que es inaccesible, pero si tenemos algún indicio de recuperación la información puede ser recuperada fácilmente. (Loftus & Loftus, 1976).

Sin embargo, el olvido puede ser también la interferencia del material competitivo de la misma Memoria a Corto Plazo.

ORGANIZACION.

Si consideramos que la Memoria no es algo pasivo constructivo y activo, se desprende en consecuencia, que en la Memoria debe existir algún tipo de organización que facilite o obstaculice el recuerdo.

La aproximación organizacional del Aprendizaje y Memoria asume que, generalmente intentamos organizar la información que recibimos y entonces, instrumentamos estrategias, planes y formulamos hipótesis acerca de la mejor manera de codificar o almacenar información. Se ha considerado que la información almacenada en la Memoria a Largo Plazo se organiza

con el objeto de aumentar la capacidad de almacenamiento, facilitando de esta manera, la búsqueda y recuperación de la misma.

APRENDIZAJE.

A los teóricos cognoscitivistas les interesa también entender el mecanismo por medio del cual los individuos construyen representaciones cognitivas de información significativa. Esto involucra encontrar estructuras de relaciones de entrada de patrones de información y la representación de esos patrones de Memoria.

Greeno (1974), considera que los factores organizacionales de los sujetos juegan un papel muy importante en la forma en que se adquiere y se recuerda una oración, un pasaje en prosa o la solución a un problema. Así, no solo existe organización en el recuerdo, sino también la forma en que un material se aprende estará determinado por los propios procesos o abstracciones del sujeto, es decir, el sujeto percibirá los eventos de acuerdo a un esquema de referencia personal que influirá sobre lo que recordara después. (Rothkopf, 1970).

Es importante mencionar que el procedimiento de información plantea un organismo activo, ya que todo lo que el sujeto hace es importante en lo que codifica, la manera como se codifica, organiza, así como en los procesos de recuperación y utilización de esa información almacenada.

ESTRUCTURAS DE LA MEMORIA.

Manuel Vega (1989), menciona que en nuestra vida cotidiana entendemos por Memoria una destreza mental que nos permite recordar sucesos o informaciones pasadas.

Para la Psicología Cognitiva la Memoria no es una entidad simple o una " facultad " indivisible, sino un sistema multidimensional que abarca una serie de estructuras y procesos con propiedades bien diferenciadas.

Vega (1989), postula al igual que otros autores que generalmente en la Memoria hay tres dispositivos básicos La Memoria Sensorial, Memoria a Corto Plazo y la Memoria a Largo Plazo.

PROCESOS DE LA MEMORIA.

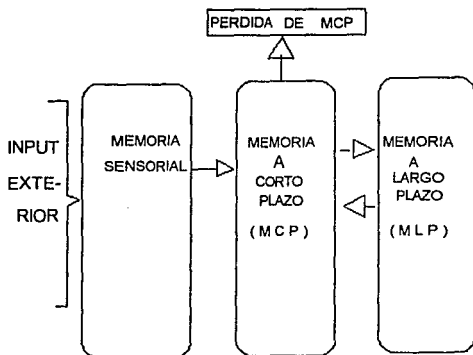
La Memoria se presenta como una sucesión de operaciones bien diferenciadas al menos conceptualmente codificación, almacenamiento, retención y recuperación de información.

La Codificación tiene lugar cuando el flujo de estímulos que llega a los receptores es analizado o transformado, generandose un determinado código simbólico que constituye una réplica cognitiva de input. La información ya codificada se almacena y se retiene por un tiempo variable.

La disponibilidad de la información almacenada ya desde unos pocos milisegundos, hasta meses y años dependiendo entre otras cosas del tipo de codificación que se ha producido, por último la información almacenada puede recuperarse eventualmente con diversos propósitos.

REPRESENTACIONES DE LA MEMORIA.

El marco referencial básico que aquí emplearemos es el de las TEORIAS MULTI ALMACEN (Waugh y Norman, 1965; Atkinson y Shifrin, 1968; Hunt, 1971) que consideran que la Memoria esta formada por varias estructuras y mecanismos dispuestos como se ilustra en el diagrama de flujo de la siguiente figura:



El flujo de información procesada por el sistema discurre de izquierda a derecha y esta representado por las flechas del diagrama. En primer lugar, el input se registra en la Memoria Sensorial durante unas fracciones de segundo antes de desvanecerse totalmente.

Atkinson y Shifrin (1968) especulan con la posibilidad de que existan registros sensoriales en cada una de las modalidades pero hasta el momento solo hay pruebas empíricas que evidencian la Memoria Sensorial y Auditiva.

En segundo lugar la información se codifica y almacena temporalmente en la MCP, donde solo puede retener un número limitado de unidades de información y durante períodos de unos cuantos segundos.

En tercer lugar, la información de la MCP puede travarse aunque no siempre a un dispositivo de capacidad y persistencia ilimitados La MLP, la información que alcanza dicho almacén permanece habitualmente en un estado "desactivado", y solo se activa eventualmente en función de las demandas de una tarea o una situación determinada. Dicha situación tiene lugar en el espacio de la MCP.

La MCP por lo tanto, desempeña el papel de una central operativa que recibe inputs tanto en el exterior como en el propio almacén a largo plazo.

LA MEMORIA SENSORIAL.

Broadbent (1958) en su primitivo modelo sobre la atención, es el primero en sugerir un mecanismo de Memoria inmediata que registra toda la información del estímulo proximal durante un breve lapso de tiempo. Las investigaciones posteriores aportaron datos suficientes para postular lo que

Neisser (1967) denomina Memoria Sensorial, que se puede considerar como un registro mnemico precategorial, de capacidad ilimitada y de escasa duración. El carácter precategorial reside en el hecho de que la información en almacén sensorial no es analizada (Vg. codificada), sino que representa un estado primitivo previo a toda forma de interpretación cognitiva.

Neisser, basandose en los datos experimentales de aquel momento, sugiere dos tipos de Memoria Sensorial, la *Memoria Iconica*, que es responsable del registro precategorial de la información visual, y la *Memoria Ecoica*, que retiene sin analizar la información auditiva.

LA MEMORIA ICONICA.

Sperling (1959) mientras realizaba experimentos taquistoscópicos, observo de modo incidental que cuando se presentaba a los sujetos un estímulo visual durante unas fracciones de segundo, estos solo podían recordar aparentemente un pequeño fragmento del estímulo; pero el hecho más notable es que muchos de ellos manifiestan haber "visto" mucho más de lo que podían informar.

Aparentemente los sujetos parecían captar todo el estímulo pero durante un tiempo tan breve que lo olvidaban casi inmediatamente mientras informaban al experimentador.

Los resultados habituales de este tipo de experimentos indican claramente que toda la información presente en el estímulo visual es registrada por el sujeto, pero casi inmediatamente se desvanece su Memoria.

LA DURACION DEL ICON.

En general existe convergencia aceptable en los resultados obtenidos con diferentes metodologías en relación con la duración del icon. Se puede concluir que su persistencia es inferior a medio segundo, siendo su valor típico de 250 mseg. La escasa información que los sujetos retienen después de 1 o más segundos probablemente ya no sea un reflejo directo del icon, sino que implique la intervención de otros mecanismos de Memoria. Parte de la información del icon se codificará a nivel categorial y pasara a la MCP que puede mantener la información por espacio de varios segundos, pero sin duda la riqueza informacional del registro iconico es un fenómeno transitorio con una vida inferior a un segundo.

ENMASCARAMIENTO ICONICO.

El enmascaramiento es un fenómeno de deterioro del icon, que resulta empíricamente de la presentación de dos campos visuales temporalmente próximos aunque sin solapamiento entre ellos, con o sin intervalo que los separe.

Existen dos tipos de enmascaramiento dependiendo de la posición relativa del estímulo crítico (el campo que el sujeto debe recordar) y el enmascarador (el campo que produce el efecto de interferencia).

El enmascaramiento retroactivo, se observa en aquellas situaciones que el estímulo crítico esta situado en primer lugar y va seguido del enmascarador. En el enmascaramiento proactivo, el orden de ambos campos es inverso.

CARACTERISTICAS DE LA INFORMACION ICONICA.

El icon es una Memoria precategorial, un registro literal de la información visual previo a su interpretación semántica.

En suma, el icon, es un fenómeno muy primitivo en el sentido de que no es permeable al conocimiento almacenado por el individuo (ejemplo, la distinción categorial "dígitos y letras").

LOCALIZACION DEL ICON.

Existen 2 hipótesis alternativas:

1) LA HIPOTESIS PERIFERALISTA, concretamente esta parece relacionarse con la actividad de las células retinianas especializadas en la visión nocturna. (bastones).

2) LA HIPOTESIS CENTRALISTA, la retención del movimiento observado en el icon, debe ser un fenómeno central.

La localización del icon, permanece hoy en día como una cuestión abierta. En definitivo el icon parece más bien un fenómeno artifactual sin ninguna funcionalidad en si mismo, en los procesos normales de la visión. Solo en las condiciones artificiales de laboratorio parece tener el icon una realidad sustantiva.

MEMORIA ECOICA.

Se han dedicado bastantes esfuerzos a aislar experimentalmente la Memoria Sensorial Auditiva o Memoria Ecoica.

La Memoria Ecoica se puede caracterizar a priori como un registro auditivo, precategorial de gran capacidad y persistencia limitada que retiene literalmente la información del input antes de ser procesada. Tal como puede

apreciarse en esta definición se trata de un almacén análogo a la Memoria Iconica, sin embargo, el registro auditivo tiene algunas propiedades específicas relativas a la naturaleza de la información que se retiene. Así, mientras que la Memoria Iconica es un registro de las propiedades temporales de la información, es decir, que registra la disposición secuencial particular de un flujo de sonidos. Este carácter temporal de registro ecoico resulta obvio, teniendo en cuenta que la propia información auditiva tiene un carácter fugaz y secuencial. (Vg. habla o música).

Por otra parte es menester señalar que cualquier cosa que conozcamos acerca de la realidad tiene que ser mediada no solo por los órganos de los sentidos, sino por el complejo sistema que interpreta y reinterpreta la información sensorial.

Morris (1989) menciona que los registros sensoriales reciben información sensorial procedente del mundo externo. Pueden considerarse como "antesalas" de la Memoria. Tienen una capacidad enorme, pero el tiempo de retención es sumamente breve; si la información anterior no se sustituye por otra nueva, se desvanecerá de los registros en unos cuantos segundos.

Continuamente nos bombardea la información sensorial; parte de ella se selecciona para someterla al procesamiento ulterior. Según, Broadbent (1958), prestamos atención a la información que de alguna manera sobresale por sus propiedades físicas.

El otro material se excluye por filtración sin recibir más procesamiento.

Morris (1989), cita que una teoría de la atención establece que las señales desatendidas son objeto de un procesamiento inicial para descubrir

su significado. Esto nos permite dirigir la atención a una cosa de interés particular aun cuando no destaque en lo demás del fondo.

La información que seleccionamos para someterla a procesamiento ulterior llega a la Memoria a Corto Plazo (MCP). Las principales tareas de esta Memoria son almacenar durante un tiempo breve la nueva información y procesarla junto con la otra. A veces se llama "Conciencia o Memoria Funcional".

Generalmente se piensa que la capacidad de la MCP se limita a unos siete objetos a la vez. Podemos procesar una mayor cantidad de información agrupando por bloques el material en unidades significativas, sin embargo, a medida de que esas agrupaciones aumentan de tamaño, disminuye el número de las que pueden guardarse en este tipo de memorias.

Se ha discutido mucho como codificamos la información para almacenamiento temporal en la MCP, hoy se sabe que parte de la información verbal se codifica en forma acústica, mientras que el resto se codifica en forma visual. La capacidad de MCP es mayor en el primer tipo de codificación que en el segundo.

El material presente en la MCP desaparecerá rápidamente a menos que se repase o se practique. Hay dos explicaciones básicas de ello. La "Teoría del Decaimiento", sostiene que el tiempo hace que merme la fuerza de la Memoria. La "Teoría de Interferencia", afirma que el resto de la información obstaculiza simplemente la retención.

En la actualidad parece ser que el decaimiento como la interferencia provocan pérdida de la MCP. El decaimiento es un problema de

almacenamiento, en tanto que por lo visto la interferencia afecta el almacenamiento y la recuperación por igual.

La inhibición proactiva se presenta cuando el material viejo en la MCP interfiere con el nuevo material y ocasiona problemas de recuperación. La inhibición retroactiva se produce cuando el nuevo material contenido en la MCP saca de ahí el material anterior o dificulta su recuperación en ella.

El olvido en la MCP deja espacio libre en la nueva información e impide que seamos abrumados por datos inconexos y carentes de sentido. Parte de la información puede retenerse de manera indefinida en la MCP por medio de un repaso mecánico, o sea repetir varias veces una cosa en voz alta o en voz baja.

La cantidad de repetición que se da a un objeto no siempre mejora la retención, en particular si el intento de recordar permanentemente el material es escaso o nulo.

Para mantener el material mas o menos permanente, se requiere el repaso elaborativo, se interrumpe o impide, se pierde la información contenida en la MCP, por ejemplo, amnesia retrograda.

La MLP, es el depósito de todo cuanto sabemos, al parecer posee una capacidad ilimitada, estando además muy organizada y constituyendo un almacenamiento bastante permanente. La parte de ella llamada Memoria Semántica, guarda los hechos y datos generales otra parte es, la Memoria Episódica, guarda conocimientos de significados más personales.

Aunque parte de la información contenida en la MLP se codifica en forma visual, la mayor parte parece codificarse atendiendo a su significado. La gente suele recordar el significado de un mensaje verbal (su

estructura profunda), pero no el orden exacto de las palabras (su estructura superficial).

Cuanto más anexos se creen entre la información nueva y la anterior en la MLP, más fácil será recuperar después la nueva información. Si se organiza la información al llegar a este tipo de memoria y se hacen referencias cruzadas con ella, será más fácil retener el material semántico que el episódico por contraste con más referencias "cruzadas" para él.

La información puede estar disponible en la MLP y con todo permanecer inaccesible a menos que se la recupere. Nos servimos de las señales de recuperación para buscar información en esta clase de memoria.

En ocasiones las señales desencadenan recuerdos que ni siquiera estamos intentando recuperar.

Una forma de Memoria excepcional es la Imaginación Eidética, o sea la capacidad de reproducir imágenes fotográficamente. Esta capacidad es innata, pero otras destrezas de Memoria excepcional se pueden cultivar y practicar con mucha dedicación. La mayor parte de los expertos en este campo llamados Mnémicos, son personas que sienten una fuerte motivación por perfeccionar su Memoria.

La clave para mejorar la memoria se encuentra en la organización y codificación del material en una forma más eficaz cuando llega a la MCP. Las "técnicas mnemónicas", son medios que nos ayudan a recordar el material dándole un orden significativo. Formar imágenes o representaciones mentales es otro medio de mantener el material verbal.

ESQUEMAS.

Cuando nos presentan a alguien, advertimos varias cosas acerca de él, su ropa, gestos, forma de hablar, manos, etc. Después nos valemos de esas pistas para colocarlo en categorías ya establecidas. Clasificamos y ponemos en categorías a las personas por poca información que poseamos o contradictoria que sea y sin importar cuantas veces nos hayamos esquivado antes al hacerlo la primera impresión. Y cada categoría lleva consigo un conjunto de características denominadas ESQUEMAS, las cuales supone que se aplican a todos los individuos pertenecientes a ella.

Morris (1989), menciona que los Esquemas cumplen varias funciones importantes. Primero, nos permiten hacer deducciones sobre los demás. Así, suponemos que la persona amistosa es también bondadosa, que nos hará un pequeño favor o aceptará una invitación social. Tal vez no estemos seguros pero el esquema de "persona amistosa" nos permite deducirlo.

Los Esquemas también intervienen de manera decisiva en la manera de interpretar y recordar información. En efecto, la investigación revela que tenemos problemas con la información que no se ajusta a un esquema establecido. Por ejemplo, en un estudio se les dijo a unos sujetos que obtendrían información sobre hombres sociables y amistosos. A otros se les dijo que esos hombres eran intelectuales orientados al logro. Ambos grupos recibieron luego la misma información a más de 50 hombres y posteriormente se les pidió decir cuantos hombres eran amistosos y cuantos eran intelectuales. Los que habían esperado oír hablar de hombres amistosos sobre estimaron demasiado el número de hombres amistosos; los que habían esperado hablar de hombres intelectuales sobre estimaron

demasiado el número de hombres intelectuales. Mas aún, ambos grupos olvidaron muchos de los detalles que no correspondían a sus expectativas, en pocas palabras, los sujetos tendían a oír y recordar lo que esperaban oír. (Rothbart, Evans y Fulero, 1979).

Los Esquemas también nos llevan a "recordar" cosas que realmente nunca observamos. Casi siempre la timidez, serenidad y ensimismamiento son rasgos vinculados al esquema "introvertido", si nos damos cuenta de que "X" persona es tímida, tenderemos a clasificarla como introvertida.

Barlett (1932), popularizó el concepto de ESQUEMA e intento definirlo como sigue, "El esquema se refiere a una organización activa de reacciones anteriores que deben siempre suponerse y sean funcionales en cualquier respuesta orgánica bien adaptada".

Así mismo, expreso la idea de ASIMILACION como búsqueda del "marco" o "esquema" apropiado con la experiencia anterior donde quiera que se encuentren tales marcos, surgen hechos de significado.

Todos los procesos cognoscitivos, desde la percepción hasta el pensamiento, constituyen formas en las que buscan expresión o algún esfuerzo en pos de un significado fundamental. Hablando en sentido muy amplio, tal esfuerzo es, simplemente, el intento de conectar algo distinto . (Barlett, 1932).

En 1968, Ausbel expreso el concepto de Asimilación al Esquema como " Asimilación a la estructura cognoscitiva ".

Bourne, Ekstrand y Dominowski (1980) mencionan la interpretación de Piaget de los cambios debidos al desarrollo, se elaboran

sobre la suposición de estructuras cognoscitivas internas llamadas esquemas.

Los esquemas son representaciones del mundo real que tienen propiedades concretas sensoriales y motoras y propiedades abstractas relacionales. En muchos modos, los esquemas son parecidos a los constructos representacionales que utilizan otros teóricos.

Los aspectos sensorios y motrices de los esquemas, son indistinguibles de los estímulos y respuestas que se pueden medir de Osgood (1953) y de los Kendler (1962). La forma en que se adquieren a través del adiestramiento y la capacidad que se les supone para representar detalladamente un episodio conductual, son totalmente congruentes con la descripción de Mandler (1962) de un análogo simbólico de la conducta manifiesta, y como las unidades de conocimiento que describen características tanto concretas como abstractas del mundo, pueden desempeñar el mismo papel de hipótesis multidimensionales internalizadas que están en la raíz de la ejecución.

No hay duda de que el concepto de esquema tal como lo desarrollo Piaget es más amplio y más general que las nociones relacionadas; además cuando llega el desarrollo humano, resulta evidente que la Teoría de Piaget abarca más campo que ninguna otra.

TEORIA DE LOS ESQUEMAS.

Los teóricos indican que la memoria contiene dos clases de información:

- 1) Información particular relacionada con nuestras experiencias individuales específicas. (ejemplo recuerdo de comer ayer.)

2) Información general abstraída de numerosas experiencias particulares específicas. (ej. concepto perro). Aquí se incluyen todos los conceptos genéricos o bien los denominados "esquemas".

Los esquemas son unidades de información de carácter general que representan las características comunes de objetos, hechos o acciones y sus interrelaciones. Estas características comunes llamadas "variables" pueden asumir diferentes valores o modalidades. Los esquemas varían ampliamente en su nivel de atracción, los hay de carácter perceptual (árbol, mesa); pero también hay otros abstractos (restaurante). Aún más abstractos son los que representan un concepto o una teoría científica.

FUNCIONES DE LOS ESQUEMAS.

Los esquemas desempeñan un papel clave en la comprensión, el acto de la comprensión, es considerado como la selección y verificación de una configuración de esquemas, es decir, que represente adecuadamente la situación. En dicho proceso cada variable del esquema es remplazada por el valor correspondiente de aspecto de la misma situación.

En esta forma se obtiene una representación concreta de la situación a la que contribuyen tanto los datos sensoriales como el conocimiento organizado en forma de esquemas, dicha contribución constituye el significado.

Una de las importantes contribuciones de la teoría del significado es una distinción entre dos tipos de estructura cognoscitiva o tipos de conocimiento en la memoria de un solucionador de problemas:

- Conocimiento rutinario (Ausbel, 1968) o proposicional (Greeno, 1963) que se hace partiendo de conceptos de experiencia general, como por ejemplo : los collies son perros.

- Conocimiento rutinario (Ausbel, 1968) o algorítmico (Greeno, 1963) que se hace a partir de fórmulas mecánicas o de reglas acerca de como operar sobre conceptos, como por ejemplo : $A + B - 2C$.

La información sobre resolución de problemas puede asimilarse a diferentes tipos de esquemas y resultar así en distintos tipos de ejecución de resolución de problemas. Por ej. en un relato de Bransford y Johnson (1972) encontraron que el facilitar a sus sujetos antes la lectura, aumentaba enormemente la ejecución en una prueba de comprensión pero al facilitarlos después, tenía poco efecto. El conocer el título anticipadamente, por consiguiente permitía lo que era útil para una posterior resolución de problemas.

Una contribución más de la teoría del significado es la idea de que el representar el problema en una forma concreta puede producir un método de solución diferente que cuando es expresada por palabras abstractas.

El concretar proporciona vía rápida hacia una estructura cognoscitiva significativa.

La teoría significativa sugiere que las diferencias sutiles en la forma que se presenta un problema podrían tener efectos muy diferentes sobre la manera en que un sujeto asimila el problema y por consiguiente, sobre la ejecución en la resolución de un problema.

Por otra parte, es preciso mencionar que la experiencia subjetiva de la comprensión se produce cuando el sujeto se da cuenta de que el hecho es un ejemplo del concepto representado por el esquema.

La interpretación de una situación constituye una especie de modelo o teoría acerca de sus componentes, por lo tanto el proceso de la comprensión es similar a la prueba de una teoría por parte del científico, este busca evidencia para confirmar o refutarla. (Rumelhart y Ortony ,1967).

La comprensión de cierto hecho puede ser parcial cuando solo disponemos de esquemas específicos apropiados y entonces utilizamos esquemas muy generales que nos incluyen en categorías muy amplias.

En la lectura, los esquemas son activados por los conceptos claves del texto que aparecen destacados en los títulos y subtítulos y en otros lugares. Pero también la activación de ciertos esquemas puede ser resultado de los propósitos o metas del lector.

Otra función importante de los esquemas es que dirigen y controlan nuestra conducta en situaciones específicas mediante expectativas múltiples acerca de los sucesos o aspectos que normalmente las constituyen.

Los esquemas constituyen un papel particularmente importante en la comprensión de la comunicación hablada y escrita debido a su condición y economía.

La categorización de información desempeña un papel muy importante en el aprendizaje y en el recuerdo de textos. Las categorías pueden representar los esquemas cognoscitivos apropiados para comprender la información y después usarse como claves para recordarla.

Los esquemas gráficos, cuadros sinópticos y resúmenes, además de ayudar a la comprensión pueden servir como claves de recuperación cuando el lector los relaciona estrechamente con el texto.

Los intentos repetidos para tratar de recordar lo que estamos leyendo son muy útiles por que nos dan un diagnóstico preciso de la fuerza y cohesión de las relaciones que hemos establecido entre los diferentes elementos de la información y nos permiten dirigir nuestros esfuerzos hacia aquellos que permanecen aislados de la estructura formada. La elaboración de dicha estructura requiere identificación de dichos conceptos y proposiciones principales y las relaciones entre ellos, así como determinar la forma en que pueden derivarse los conceptos y proposiciones secundarias.

La organización de patrones, consiste en agrupar la información de patrones o unidades relativamente grandes empleando esquemas con los que se esta familiarizando.

1.3 Comprensión de textos.

El campo de la comprensión de textos, ha sido poco investigado, muy particularmente en el aspecto científico. No obstante a lo anterior es un reto poder elaborar una investigación con tan poca información y con tanta dificultad de entendimiento.

Hemos tomado como referencia el marco conceptual cognoscitivo ya que describe los procesos de comprensión y recuerdo.

En principio se debe destacar que el cognoscitismo se enfoca al estudio de los procesos del pensamiento y se refiere a los procesos mediante los cuales el ingreso sensorial es transformado, reducido, recuperado y utilizado. (Neisser, 1979). Esta definición tiene importantes implicaciones, entre ellas que el mundo físico externo es de alguna forma representado internamente en la persona. Esa representación interna no es un registro pasivo del mundo físico sino una transformación activa que involucra tanto su reducción como su elaboración. (Meraz, 1979).

La comprensión de lectura, como un proceso fundamental del pensamiento y del aprendizaje, es definida como el proceso mediante el cual se le intenta dar significado a las letras impresas existentes en un texto. El proceso de la comprensión esta determinado por la naturaleza del material al ser leído, por las habilidades y conocimientos previos del sujeto así por el uso de sus estructuras cognoscitivas. (esquemas).

Así mismo, Bransford (1979) menciona cuatro factores determinantes en los procesos de aprendizaje, comprensión y recuerdo :

A) La naturaleza de los materiales a ser aprendidos.

B) Las características del aprendiz, es decir, sus conocimientos, sus habilidades y sus actividades.

C) Las actividades del aprendizaje o el tipo de actividades que los aprendices realizan cuando se les presenta el material, por ej. como atienden y recuperan información.

D) Las tareas de criterio o clases de pruebas usadas para evaluar el grado de aprendizaje.

La comprensión así como la memoria, son procesos íntimamente relacionados. Para que exista un buen recuerdo se necesita haberse comprendido.

El sistema de la memoria humana es capaz de una enorme variedad de operaciones ya que registra información y la almacena para usarla posteriormente. En ocasiones esta información se recupera fácilmente pero otras es imposible.

Este sistema está formado por tres procesos: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo, de las cuales ya se habló oportunamente.

Se considera que los procesos de recuperación permiten transferir información de la memoria a corto plazo a la de largo plazo; a la vez se ha demostrado que la información almacenada a corto plazo se olvida sino se trata de recuperar o utilizar rápidamente. Se considera a la memoria a largo plazo como un mecanismo de almacenamiento de datos en grandes proporciones y como un sistema altamente organizado.

Para Rumelhart (1979), el almacenamiento de información en sí mismo, no plantea problemas pero sí la recuperación de la misma. Para que se pueda recuperar la información se requiere que esta se almacene de acuerdo con cierto esquema sistemático.

El sistema de la memoria humana tiene que almacenar información y construir esquemas organizativos en los cuales puedan almacenarse nuevos datos. Se cree que muchos de los datos quedan integrados en los mismos esquemas organizativos, no obstante Rumelhart (1979) considera que la información almacenada bajo los primeros sistemas organizativos se pierde o se distorsiona cuando se forman nuevas estructuras organizativas. El citado autor considera que si se organiza la información con mucho cuidado, serán mucho mayores las posibilidades de una buena recuperación.

Se asume que al intentar organizar la información que se recibe, se instrumentan estrategias o se formulan hipótesis acerca de la mejor manera de codificar y almacenar la información. Además se considera que la información almacenada en la memoria a largo plazo se organiza con el objeto de aumentar la capacidad de almacenamiento, facilitando de esa manera la búsqueda y recuperación de la misma.

Así mismo, el tipo de material que se aprende está determinado en parte por los propios procesos o abstracciones del sujeto, es decir, el sujeto percibe los eventos de acuerdo a un esquema de referencia personal que influye sobre lo que se recordará después.

La estructura cognoscitiva desempeña un papel importante en el recuerdo, ya que se hace uso de ella para facilitar el recuerdo. Si la información que llega se ajusta a una estructura existente de la memoria, se podrá hacer uso de esa estructura para colocarla en la región correcta de la memoria y de esa manera reducir la búsqueda.

Rumelhart (1979) señala que el proceso de recuperación de información a partir de la memoria secundaria o a largo plazo, consta de dos

aspectos: el problema de obtener la ubicación pertinente en la memoria y el carácter organizativo de la misma.

Cuanto más cuidadosamente se procese la información y más pertinente sea ese procesamiento al significado de la entrada, más probable será la recuperación de información.

" Cuanto más atención se preste al significado de una entrada o más se comprenda, más eficaz resultara la búsqueda ". (Craick y Lockart, 1972, Hyde y Jenkins , 1973; citado en Rumelhart, 1979). De esta manera, los niveles de procesamiento desarrollados por Craick y Lockart (1972) , juegan un papel muy importante, ya que la memoria a largo plazo parece depender de la profundidad del procesamiento (Bransford, 1979). Sin embargo, en fechas recientes se han encontrado que el recuerdo, a partir de lo leído, parece estar determinado por las actividades en las que se involucran los sujetos durante la tarea. (Castañeda, 1984).

Así como también por los indicios de recuperación presentados durante la recuperación de información en una tarea de recuerdo guiado. (Idem, pág 77).

RELEVANCIA DE LOS ESQUEMAS EN LA COMPRESION.

Según Marquez (1985) , el término "ESQUEMA " es definido como una representación abstracta de un concepto o situación generalizada. Los esquemas operan a diferentes niveles: la percepción de patrones, habilidades motoras y comprensión. Este término se ha utilizado en la descripción de los mecanismos involucrados en la comprensión de la prosa.

Los esquemas son estructuras de datos que representan los conceptos genéricos almacenados en la memoria. Castañeda (1982)

menciona que el " ESQUEMA " da cuenta de la situación cuando esta puede ser interpretada como un ejemplo del concepto que representa. De esta forma, el sistema basado en esquemas esta dirigido hacia el encuentro de aquellos que den mejor cuenta de la totalidad de la información entrante.

Para explicar los procesos de codificación y recuerdo Rumelhart (1979) supone que durante la primera lectura de un relato, el lector busca el conjunto de esquemas que de cuenta de la información. En el caso de que haya solo un esquema de alto nivel, el relato sera considerado poco comprensible. Ya seleccionado el esquema o esquemas que den cuenta de dicho relato, se construye un diagrama de su estructura en memoria a largo plazo en un fragmento de la información en general, dado que algunos eventos relacionados entre ellos no son codificados y almacenados. El hecho de que los recuerdos sean representaciones de estímulos (información de entrada) interpretado más que los estímulos mismos, tiene repercusiones importantes en la recuperación, dado que los esquemas particulares son activados en el momento de la comprensión estos recuerdos no solamente dependen del estímulo, sino también del contexto.

Así, una segunda presentación del estímulo tenderá a ser un útil indicador de recuperación en la medida en que pueda interpretarse de la misma manera que al original.

Consecuentemente los cambios en las condiciones contextuales pueden provocar un fracaso en el reconocimiento de la segunda representación.

Aguilar (1982) menciona que los esquemas capacitan a los lectores para elaborar inferencias sobre conceptos o eventos gracias al conocimiento derivado del esquema pertinente.

Funciones de los esquemas en la comprensión:

Una vez seleccionado y activado un esquema, este juega un papel decisivo desempeñando las siguientes funciones:

1. Integración y elaboración del texto: La función de integración supone que los esquemas permiten integrar varias clausuras en una unidad de significado superior.

2. Inferencias y predicciones: la activación de esquemas permite que el receptor de un texto entienda mucho más de lo que está explícito, mediante el mecanismo de rellenar "valores ausentes".

3. Control y selección de información: guían o controlan la comprensión, estableciendo metas e imponiendo énfasis selectivos en la información del texto y en los procesos inferenciales. Esto ocurre cuando se trata de textos muy complejos y largos. (Manuel Vega, 1986).

Los esquemas determinan qué información es relevante y cuál relativamente marginal para el lector. Cuanto más rico sea un texto, más divergencias individuales se darán entre los lectores en el uso de esquemas directivos y en el producto interpretativo resultante. Por el contrario, un texto muy estructurado cuyas metas y perspectivas sean pocas y claramente compartidas por los lectores, producirá procesos de comprensión análogos en la mayoría de los individuos. (Manuel de Vega, 1986).

El contexto: nuestro lenguaje oral es muy dependiente del contexto, en general, nuestras expresiones verbales contienen descripciones mínimas, ya que nos apoyamos tanto el hablante como el oyente, en un torrente de información contextual que complementa y matiza lo que decimos. (Bobrow y Norman, 1975).

El peso relativo del contexto es mucho menor en la comprensión de narraciones escritas. El vehículo de la escritura reduce o elimina el contexto situacional o extralingüístico, y por tanto la información debe hacerse mucho más explícita para que se activen los esquemas pertinentes en el receptor. Hay un fuerte componente contextual generado por la propia narración, de modo que muchas palabras o frases, que aisladamente habría que valorar de modo ambiguo, su significado en el contexto de la historia. En esta, se van acumulando descripciones de personajes, intenciones, episodios, lugares etc.; que proporcionan un modelo mental al lector (actualización de esquemas de personas y situaciones). De este modo, el lector realiza inferencias a partir de una información mínima o ambigua. (Manuel de Vega, 1986).

El texto: Hasta que punto se puede reducir la información en un texto sin que pierda inteligibilidad cuanto más ambiguo y menos redundante sea un texto, mayores recursos mentales exigirá del receptor, pues este deberá incrementar su actividad inferencial y utilizar más ampliamente los indicios contextuales. Una excesiva demanda del procesamiento puede traducirse en un deterioro del rendimiento, de modo que se "pierde el hilo" narrativo y se deja de comprender total o parcialmente.

Enfasis en la selección:

Una vez activado un esquema, opera como un dispositivo de selección atencional, de modo que el individuo procesa sobre toda la información que encaja en el esquema e ignora el resto. Kintsch y Van Duk (1978) mantienen una posición análoga: la información irrelevante se

desecha, y se forma un extracto compuesto con información congruente con el esquema directivo: el esquema facilitara el recuerdo de información congruente. (Manuel de Vega, 1986).

Enfasis en la distintividad:

Prestamos más atención a los acontecimientos incongruentes o insólitos que a los convencionales, y tendemos a recordarlos mejor en el futuro. La distintividad de un suceso sobre un fondo de sucesos convencionales da lugar a un incremento en la demanda de recursos cognitivos, y según algunos, una mayor profundidad de procesamiento del suceso discrepante. La mayor profundidad de procesamiento, produce trazos de memoria más persistentes por tanto se recordara mejor la información discrepante. (Manuel de Vega, 1986).

A partir de la teoría de esquemas se derivan dos líneas argumentales que conducen a predicciones opuestas:

a) la información convencional debe recordarse mejor, b) y la información discrepante se recuerda mejor, pues recibe más recursos atencionales y un procesamiento más profundo. (Manuel de Vega, 1986).

Esquema + corrección :

Para acomodarse a las sutilezas de los datos, existe la hipótesis clásica del "esquema + corrección". (Woodworth y Schlosberg, 1954). Sostiene que el receptor de una fuente compleja de información (un texto o una escena visual) construye dos tipos de representación: una que asocia la información convencional a un esquema o prototipo genérico: la otra

correspondiente a la información discrepante, es una representación más detallada. (Manuel de Vega, 1986).

Capacidad de procesamiento :

Se pueden dirigir las tareas o ejecutarlas dependiendo del nivel del conocimiento y de las habilidades que se tengan.

Situaciones análogas surgen cuando se trata de entender una lectura, por ejemplo: si se lee material difícil y no familiar en presencia de ruidos adicionales, la ejecución puede distraerse.

Si el material es sencillo y familiar, la distracción sería menor, es decir, existe la capacidad de coordinar diversas tareas cuando el material es familiar. (Bransford, 1979). (Citado por Marquez Ordaz, pág. 59, 1985).

Norman y Bobrow (1975) en su teoría de la atención dicen que el número de recursos que pueden emplearse para una tarea particular depende del grado previo de aprendizaje. Si las tareas son familiares pueden ejecutarse automáticamente, se requerirán pocos recursos y se podrían realizar simultáneamente otras cosas. (Bransford, 1979). (Citado por Marquez Ordaz, pág. 60, 1985).

La Berge y Samuels (1974) proponen un argumento similar acerca de los procesos de lectura y enfatizan en que la exactitud no es garantía de automatización. Si los procesos de identificación de palabras no son automáticos, entonces se emplearán mayores recursos en los subcomponentes de las tareas de lectura. (Bransford, 1979). (Citado por Marquez Ordaz, pág. 60, 1985).

Algunas unidades estructurales como las letras y las palabras familiares son sub aprendidas después de experimentarlas.

Estos componentes de procesamiento son codificadas automáticamente y demandan una cantidad relativamente pequeña de la capacidad limitada de los recursos cognoscitivos. Los componentes de procesamiento que conceptualmente relacionan las palabras y las oraciones, demandan mayores recursos y requieren más tiempo para completarse. (Citado por Marquez Ordaz, pág. 61, 1985).

El hombre posee un sistema de procesamiento cognoscitivo de capacidad limitada. (Broadbent, 1958; citado en Britton, 1979).

En un estudio realizado en este sentido, una tarea secundaria fue utilizada para observar el uso de la capacidad cognoscitiva. La tarea primaria en el experimento fue la lectura. La medición de la ejecución en la tarea secundaria, fue el tiempo de reacción. La hipótesis consistía en señalar que la lectura que exija al sujeto mayor capacidad de procesamiento cognoscitivo retardará el tiempo de reacción para apretar la tecla. (Britton, 1979). (Citado por Marquez Ordaz, pág. 62, 1985).

Se encontró que los pasajes fáciles usaron mayor capacidad cognoscitiva que los pasajes difíciles. Esto es, los tiempos de reacción para apretar las teclas en pasajes fáciles tomará más tiempo que los de reacción de pasajes difíciles. De acuerdo con lo afirmado antes, la técnica de la tarea secundaria significa que durante la lectura de los pasajes fáciles se utilizó mayor capacidad cognoscitiva y por lo tanto menor disponibilidad para reaccionar al apretón de las teclas, (Britton 1979). Aparentemente los pasajes fáciles satisfacen en mayor grado la capacidad cognoscitiva que los pasajes difíciles. Britton menciona que la comprensión del nivel de significado del discurso (contenido semántico del texto integrado como unidad) utilizó la capacidad cognoscitiva. En general, el uso de esta

capacidad en lectura fue medido por pares de pasajes que difieren en la cantidad de significado . (Citado por Marquez Ordaz pág. 63, 1985).

Britton (1979) argumenta que el procesamiento de las relaciones coherentes necesitan referirse a la información de las oraciones previas. Se sostiene que la información ha sido recuperada y almacenada en la memoria, mientras se construian inferencias. Los procesos de recuperación, almacenamiento e inferencia requirieron de la capacidad cognoscitiva. Cuando no existieron los procesos antes mencionados y por consiguiente la carencia de la capacidad cognoscitiva.

El propósito primario de este estudio fue investigar los efectos del nivel de significado del discurso del texto sobre la capacidad cognoscitiva usada en la lectura. (Citado por Marquez Ordaz, pág. 64, 1985).

El procesamiento de textos con altos niveles de significado del discurso necesitaron mayor capacidad cognoscitiva que los pasajes con bajos niveles de significado del discurso, las características de un texto están dadas en función de su totalidad semántica . Las diferentes oraciones de un texto son formadas dentro de una totalidad semántica por relaciones coherentes. (Citado por Marquez Ordaz, pág. 64,1985).

Se considera que la meta de los procesos cognoscitivos es formar una interpretación significativa acerca del mundo. Se concluye que la experiencia pasada ha creado un vasto repertorio de construcciones estructurales o esquemas que pueden utilizarse para caracterizar el conocimiento proporcional de cualquier experiencia. El problema de los procesos cognoscitivos consiste en determinar el esquema apropiado y aparecer los acontecimientos actuales con la construcción prevista para ellos. (Citado por Marquez Ordaz, pago 65, 1985).

Si se plantean muchas discrepancias, deberá seleccionarse un nuevo esquema o reorganizar el más accesible. (Norman y Bobrow, 1979). (Citado por Marquez Ordaz, pág. 65, 1985).

Para Anderson (1972) la comprensión es un proceso que se inicia a nivel perceptual y concluye con la codificación semántica, en donde se busca el significado basado en el texto.

Menciona que cuando el lector tiene la suficiente práctica y habilidad, se almacena más cuidadosamente aquellos aspectos semánticos que los puramente simbólicos. De esa manera, en el aprendizaje de las oraciones se lleva a cabo una codificación semántica y la posibilidad de relacionar la nueva información a la estructura cognoscitiva del aprendiz por lo tanto una persona no podría contestar , una pregunta de parafraseo a menos que comprenda la oración del texto. (Citado por Marquez Ordaz, pág. 65, 1985).

Se considera que mientras más semántica sea la información mejor será la comprensión y el recuerdo. Por otro lado, es importante la ayuda del contexto y la activación adecuada de las claves de recuperación, así como el procesamiento específico o guiado en la lectura del texto. (Citado por Marquez Ordaz pág. 67, 1985).

Diana Dee Lucas y Hill H. Larkin (1990) mencionan que las teorías de procesamiento de textos sugieren que la lectura de comprensión es facilitada por las estructuras retóricas convencionales. Los lectores usan el aprendizaje de las estructuras típicas para organizar y anticipar el contexto durante la lectura. (Mandler, 1978 ; Meyer, 1983; Van Dijk y Kintsch, 1983). Algunas estructuras comunes retóricas incluyen argumentos, comparación y contraste, problema y solución, clasificación, descripción del

procedimiento, entre, otros. Estructuras como estas son comunmente descritas en diferentes áreas y los lectores se guían según el crecimiento del interés. Como siempre la estructura de textos especializados son organizados por el dominio del contenido.

Esto es incluido por ejemplo, la estructura de documentos legales (Danet, 1980) y reportes científicos (Vesonder, 1979). Estas estructuras son limitadas a ciertos tópicos en las áreas y así generalmente guían a los lectores con lo que les es más familiar.

Las estructuras especializadas son encontradas primeramente por los lectores que previamente han leído acerca del nuevo dominio.

Ya que si no con familiares las estructuras quizás será de mayor dificultad la lectura. Una estructura familiar nueva provee como un esqueleto para incorporar el contenido del texto. Una vez que los lectores reconocen la forma en la cuál el contenido se empezó a presentar, puede simplificar en el esquema organizacional que ha leído. En contraste cuando a los lectores no les es familiar el texto con su estructura, ellos deberán determinar la estructura del texto, al mismo tiempo que estén tratando de entender el contenido del mismo. Este procesamiento adicional, quizás hará más lenta la comprensión e interferir con el aprendizaje.

Se han hecho actuales investigaciones de los efectos en la comprensión de las estructura de textos especializados usados primordialmente en la ciencia y en los principios de procesos matemáticos.

Para este tipo de contenidos es común presentar primero la prueba que contenga los principios. Una "Primera Prueba" con la estructura. En esta, el texto contiene situaciones hipotéticas que derivan de los principios elementales o reglas de la situación, la prueba que se les da,

sirve como una introducción del principio. La Primera Prueba contiene diferentes representaciones que no son solo de Matemáticas, también incluyen de Física empero la organización del texto es quizás más elemental que los libros de texto.

El reporte de esta investigación menciona que el texto les fue entregado a dos equipos: en el primero estaban las personas ya familiarizadas con el texto y en el segundo los que no estaban familiarizados con el contenido científico. (Novatos).

Se encontraron algunas razones por las cuales el novato pudo haber encontrado mayor dificultad en la Primera Prueba para procesarla.

1o. La Primera Prueba abandonaba señales directas que pasaran a una organización, esto es que no había claves explícitas retóricas que indicaran que la prueba estaba orientada por un Principio. Antes de la introducción el texto se simplificaba por una descripción general. (Considerar a Participle).

Los lectores expertos al leerlo reconocían que la introducción general contenía indicaciones de una prueba acerca del principio, los lectores que no tenían dichos conocimientos, frecuentemente no procesarían los esquemas del esquema en su estructura. Obviamente se necesitaba de dicha estructura para poder clasificar la información.

2do. Algunas teoría de la comprensión han enfatizado la importancia que se debe tener desde temprano para que posteriormente exista una organización conceptual para procesar los detalles del texto. (Ausbel, 1963; Bransford y Johnson 1963; Kintsch y Van Duk, 1978; Van Dijk and Kintsch, 1983).

Por ejemplo: en el caso de "la primera prueba" si las personas no sabían los tópicos generales hubieran tenido mayor dificultad para organizar la información alrededor de la idea central de la lectura y en particular hubiera habido mayor dificultad para determinar cuál era su importancia. (Cook Mayer, 1988, Kinstch Yarbroug, 1982). (Citado por Diana Lee Lucas, 1990).

3o. La "Primera Prueba" viola la estructura normal del lector ya que con información el texto podría ser ordenado, pero no tenía el texto un principio ni un final claro donde es probable que los lectores buscaron alguna información pertinente, esto comprueba también que en ocasiones se lee el título y el final y esto da una idea del contenido de la lectura.

Dichos estudios examinaron las diferencias producidas para la atención de las estructuras de texto en novatos lo cual a su juicio creen importante una organización, un resumen y algo con lo que se familiaricen.

Capítulo 2. Expertos y novatos.

2.1 Definiciones.

EXPERTICIA Y NOVATEZ.

Para Anderson (1985) el aprendizaje de la habilidad ocurre en tres pasos: 1) Un estado cognitivo, en el cuál una descripción del procedimiento es aprendido; 2) Un estado asociativo, en la cual un método para ejecutar la habilidad es trabajar afuera; y un estado autónomo, en la cual la habilidad comienza a ser más rápido y automático.

El tiempo para ejecutar una tarea es una función poderosa de la cantidad de práctica sobre la tarea. Existen factores que modelan los efectos de la misma: el espaciamiento de la práctica aumenta el aprendizaje; es frecuente encontrar transferencias positivas entre las habilidades relacionadas; las habilidades son enseñadas separadamente; los sujetos aprenden más rápido, si ellos ceden inmediatamente a la retroalimentación.

Los grandes maestros de ajedrez no son más inteligentes que los jugadores promedio, ellos obtienen su experiencia mediante la práctica. Los jugadores expertos tienen mayor memoria para las posiciones de ajedrez y tienen memorizadas el análisis de cientos de posiciones de ajedrez.

Los estudiantes empiezan a ser expertos en geometría convirtiendo las reglas inferenciales de la geometría en procedimientos mentales (producciones) adecuando esos procedimientos hacia adelante y aplicándolos en ausencia de una meta específica.

Cuando la gente comienza a ser experta en física, ellos aprenden a razonar hacia adelante y a representar un problema de física en términos de conceptos abstractos que son predictivos del método de solución.

Cuando los programadores empiezan a ser expertos, ellos aprenden a representar problemas en términos de constructos programables abstractos. Lo cual subyacente al desarrollo de la experiencia y la transformación de la solución del problema en base a un procesamiento serial y deducción en base a la recuperación de la memoria e igualación de patrones. (Anderson, 1985).

Glass (1988) menciona las características que diferencian un experto de un novato; los expertos son excelentes en sus propios dominios, esto quiere decir que hay poca evidencia de que una persona altamente habilidosa pueda transferir esa habilidad a otra. Los expertos perciben grandes patrones significativos en su dominio, son rápidos; ellos son más rápidos que los novatos en ejecutar las habilidades de su dominio y ellos resuelven problemas con poco margen de error. Los expertos son superiores en memoria a corto plazo y largo plazo. Los expertos gastan mucho tiempo en analizar un problema cualitativamente y presentan habilidades muy fuertes de automonitoreo.

EXPERTOS EN AJEDREZ.

Ciertamente el ajedrez ilustra un máximo de práctica para ser perfecto. Todos los jugadores de ajedrez tienen varios años estudiando y jugando innumerables juegos no importa cual sea su inteligencia, cualquiera puede ser un buen jugador de ajedrez simplemente si piensa con cuidado.

Coincidentemente los jugadores de ajedrez no presentan una inteligencia particular en otras dimensiones.

De Groot (1985) trató de determinar diferencias entre los expertos y novatos de ajedrez. Por instancia los maestros de ajedrez consideran el número de posibles movimientos que podrían seleccionar en la jugada, De Groot, para encontrar diferencias entre maestros y jugadores débiles, presentó juegos maestros con posiciones de ajedrez. (Ej. tableros con piezas que puedan ocurrir en un juego). Se les presentó por solo cinco segundos y retiró las posiciones.

El experto pudo reconstruir las posiciones de más de veinte piezas antes de cinco segundos de estudio. En contraste con los novatos que pudieron reconstruir cuatro o cinco piezas, utilizando quizá una línea de memoria a corto plazo.

Resumiendo los expertos de ajedrez tienen un gran historial de soluciones que un novato no tiene, el novato tiene que analizar diferentes configuraciones, trata de observar las piezas y ver que puede pasar e intenta recordar.

El experto tiene toda la información archivada en su memoria, por supuesto que tiene dos ventajas, primero el experto casi no corre el riesgo de cometer errores para resolver estos problemas ya que desde antes él ya conocía la solución, segundo, por que tienen archivados correctos análisis de muchas posiciones, ellos están enfocados a la resolución de problemas de aspectos y estrategias más sofisticadas del ajedrez. Ahora bien un novato podrá ser un experto al repetir constantemente las jugadas y al tener un constante estudio, ya que no hay que olvidar que el experto de ajedrez tiene

una gran memoria de posiciones y memorizados miles de análisis de las posiciones utilizadas en el ajedrez.

En las revisiones de los dominios del ajedrez, geometría, física, etc., se han podido identificar algunos principios generales para el desarrollo de la resolución de problemas de los expertos.

1.- Los expertos aprenden como recurrir a los patrones de problemas y a como asociar las soluciones de problemas a dichos modelos.

2.- Los expertos aprenden a representar el problema en términos distintivos más abstractos, los cuales son más predictivos en la solución del problema.

3.- Los expertos se aproximan a la reorganización del problema en el orden que captan los distintivos que dominan.

En la geometría y la física esta organización toma la forma de transformar.

EXPERTOS Y NOVATOS.

Existen análisis cualitativos de las diferencias de ejecución y análisis de errores cometidos entre Expertos y Novatos, se prescriben prácticas docentes debidamente planeadas, de tal manera, que se de instrucción sobre las mejores formas de construir el conocimiento evitando los errores de los novatos.

Según Negrete, Castañeda y López (1989), han construido una incipiente formalización de conducta Experta, en la que una secuencia de acciones expresadas en un diagrama de flujo representa los componentes más ostensibles de la conducta experta. Y a un cuando se ha considerado que una secuencia de conducta experta no es representable por una simple

secuencia de conductas genéricas, porque la experiencia es el resultado de un factor de calidad y dinámica asociada con cada una de las conductas comprometidas.

El reconocimiento experto de patrones y la estrategia de búsqueda "hacia adelante" representa innumerables ventajas para el que las posee. Instruccionalmente es posible propiciar tales adquisiciones, utilizando las capacidades de la microcomputadora por un lado, y por otro lado programando una secuencia tal, en la que se generalice y discrimine contra ejemplos que las faciliten.

En expertos aparecen mejor organizadas sus estructuras de Memoria a Largo Plazo para sus áreas de pericia, con la que logran la búsqueda a través del espacio del problema y sean más eficientes.

Poniendo atención a la estructura de las ligas entre los niveles que genera un experto en una especialidad dada y contrastando esta estructura con la del novato, la primera diferencia notable es que el experto tiene más conocimiento de dominio específico que el novato; otra diferencia importante es la cantidad de conocimiento que posee, es la organización de conocimiento, ya que la organización jerárquica del experto tiene muchos más niveles que la del novato, el grado de relación en trozos de información de la base de conocimiento esta indicada por su cercanía en la jerarquía.

Feltovich (1981) encontró que la razón por la que los novatos practicarán una aproximación fragmentada para la solución de problemas, es porque sus estructuras de conocimiento todavía no están bien organizadas como la de los expertos.

Con relación a la experiencia y el reconocimiento de patrones, la investigación cognoscitiva ha encontrado un común denominador entre los

expertos, que es una sorprendente capacidad para manejar sus recursos de memoria para reconocer patrones, lo que incrementa sorprendentemente sus habilidades perceptuales.

El reconocimiento de patrones constituye una parte importante de la conducta experta, porque en desarrollo de la experiencia se da la transformación de la estrategia de búsqueda de la solución del problema de una base de procesamiento serial y deductivo (estrategia de análisis medios-fines) a una en la que la recuperación e igualación de patrones en la memoria apoya el desarrollo de los procedimientos de inferencia "hacia adelante", que facilitarían buscar una solución aún en ausencia de un fin específico. En la medida que las personas se hacen expertos, cambian sus estrategias de búsqueda y aprenden a razonar hacia adelante, a partir de los datos del problema, más que un razonamiento hacia atrás en el que regresan al enunciado del problema, en términos de conceptos abstractos que son predictivos del método de solución.

Tanto Anderson (1981) como Larkin (1981), consideran que el desarrollo de una estrategia de búsqueda que va de atrás hacia adelante, es el resultado de la experiencia acumulada por los expertos; ciertas configuraciones de la información les a permitido desarrollar ciertos patrones de inferencia exitosa. Inicialmente estas son descubiertas, los expertos forman reglas de búsqueda hacia adelante.

En un país como el nuestro existe una gran necesidad de una pedagogía de lo procedimental importante y necesaria para el desarrollo del conocimiento y las habilidades que presentan los expertos. Es importante el conocimiento procedimental porque su posesión y dominio hace la diferencia entre los novatos y los expertos en cualquier área del conocimiento, en tanto

que el novato solo puede referir conocimiento declarativo (es decir conocimiento sobre que son las cosas) el experto es capaz de utilizar esta base de conocimientos declarativos para el aprendizaje de procedimientos que le ayuden a la identificación de diversos patrones (perceptuales, motores, simbólicos y de variadas secuencias de acciones).

El desarrollo de la pericia significa que el experto sabe como hacer las cosas y no nada más hablar sobre ellas. Su aprendizaje no es fácil; requiere de más de un ciento de horas lograr una modesta habilidad intelectual y años. (Anderson, 1982).

Lograr habilidades para ser un experto en una área, de conocimiento determinado (como suele ser en la física, música, ajedrez, deportes, etc.) cuando los novatos empiezan a adquirir una habilidad, dependen más de los procesos controlados, lo que los hace ser más limitados en la memoria de trabajo. Su ejecución es propensa al error porque el conocimiento deductivo que manejan es incompleto o, esta equivocado, o bien, la interpretación del conocimiento deductivo sobrecarga la capacidad de la memoria de trabajo o los procesos interpretativos se aceleran más allá de su capacidad.

Chi y Glaser (1981), hicieron que novatos y expertos clasificaran un extenso grupo de problemas en categorías similares. Los novatos lo hicieron guiándose por características superficiales sobre una base intuitiva de semejanza, lo que pronto genero que tuvieran la habilidad de mapear las características superficiales del problema en principios más profundos. Razón que les permitió ser más predictivos en el método de solución.

El experto aprende a representar el problema en términos de rasgos más abstractos y por lo tanto más predictivos de la solución del

problema, con lo que el sistema de reconocimiento de patrones, además de reestructurar patrones, debe de reestructurar las reglas de razonamiento que usa, en un cambio de razonamiento hacia atrás a uno trabajando hacia adelante.

Entre el modelo del alumno existe la necesidad de especificar el estado inicial del estudiante dado que en el se consideran las diferencias entre los individuos, tanto en lo estrictamente perceptual, como en lo cognoscitivo y motivacional-afectivo. Decir que un modelo instruccional apoyado en el conocimiento de las características aprendidas es importante, significa para nosotros considerar aspectos relacionados con conocimientos sobre como es que el estudiante aprende, como memoriza, como se estimula su conducta de estudio, como elabora inferencias, como soluciona problemas, etc.

Es inegable que los estudiantes tienen formas habituales de estudiar, que de alguna manera les faciliten y obstaculicen el aprendizaje, mismo que tenemos que tomar en cuenta en el momento de prescribir la instrucción. También tenemos que considerar que existen modelos de responder al entorno físico, social y afectivo, que producen diferencias en el manejo de la información y en el desarrollo de las habilidades de pensamiento, tales como la solución a problemas y la creatividad. Siendo la base de esta diferencia la manera en la que el cerebro procesa la información.

El constructo que describe la manera preferencial de como una persona organiza perceptual y conceptualmente su ambiente a sido llamado estilo cognoscitivo, mismo que ha sido concebido en tres dimensiones, la

dependencia de campo la complejidad integrativa y la preferencia cognoscitiva.

La representación de problemas en física en relación con la organización de conocimientos es investigado en expertos y novatos.

Se examina: a) la existencia de categorías en problemas como una base para la representación, b) diferencias en las categorías usadas en expertos y novatos, c) diferencias en el problema que contribuye a la categorización del problema y su representación.

Los resultados de las tareas y protocolos revelan que los expertos y novatos empiezan la representación de sus problemas con diferentes categorías de los problemas y el completamiento de las representaciones dependen del conocimiento asociado con las categorías. Para los expertos inicialmente abstraen los principios físicos y se aproximan a resolver la representación de un problema, mientras que los novatos basan sus representaciones y aproximaciones sobre los rasgos literales del problema. (Chi, Fletovich y Glaser, 1981).

Recientes análisis de soluciones de problemas en expertos se han enfocado sobre el rol de la memoria generando soluciones exitosas.

Los solucionadores habilidosos en el dominio técnico, como la medicina tienen:

- 1.- Un rico vocabulario de conocimientos para interpretar claves y otra información relevante para solucionar problemas.

- 2.- Una organización de este conocimiento que permite acceder a niveles de detalle asociados para los datos del problema. El modelo de la memoria más frecuentemente usado que describe la solución de problemas en el cual almacena una gran cantidad de patrones recurrentes (esquemas)

o combinaciones prototípicas de datos (combinación de piezas en el ajedrez, combinaciones de signos en los pacientes y síntomas en medicina) que son familiares y pueden reconocerse.

La organización de estos patrones es jerárquica en medicina, el conocimiento de la enfermedad está representado en la memoria como forma de esquemas que especifican una enfermedad particular, el grupo de manifestaciones clínicas que un paciente con una enfermedad puede representar clínicamente.

Para el novato esos esquemas están cerrados en los casos empleados en el entretenimiento inicial del material, así como la probabilidad de distribución de enfermedad que se enseñan en hospitales.

El novato establece categorías básicas en la memoria para la subsecuente construcción de un detallado vocabulario del conocimiento de las enfermedades. Como una consecuencia de la variación limitada en los modelos de enfermedad representados en entrenamiento médico y la relativa experiencia limitada con pacientes que tienen cualquier enfermedad.

La memoria esquemática del novato para enfermedades individuales tienen una estructura interna muy imprecisa, dicha imprecisión conduce a errores en el razonamiento diagnóstico de tres tipos: 1) los novatos pueden sobrestimar el rango permitido de variación de los hallazgos de una enfermedad dados, el error resultante, toma la forma de no reconocer los hallazgos observados que son raros y que podrían ser verdaderos para la enfermedad en cuestión. 2) Puede ocurrir en el razonamiento del diagnóstico el resultado de una enfermedad dada que también son específicas, cuando ocurre este error toma la forma de rechazar la enfermedad correcta como un posible diagnóstico, cuando en realidad los

hallazgos están dentro de los límites de la enfermedad. 3) Este error hecho por los novatos es simplemente no pensar en el diagnóstico correcto, este tipo de error puede resultar de la carencia de cadenas de acceso inicial entre varias claves en los datos del paciente y en la jerarquía relevante de los modelos de enfermedad en la memoria.

Contrario al novato, el conocimiento de la enfermedad en el experto es preciso y detallado, a través de la experiencia clínica la estructura interna de los modelos en los expertos acerca de la enfermedad esta en armonía, dicha armonía permite al experto interpretar apropiadamente los hallazgos del caso que el novato no hace.

Se realizó una investigación en la cual un modelo de simulación (Diagnoser), es usado para desarrollar una prueba de predicciones para la conducta de los sujetos en una tarea de diagnóstico médico.

El primer experimento empleó metodología de procesamiento de trazo, en orden de comparar generación de hipótesis y evaluación conductual de Diagnoser con sujetos de diferentes niveles de experiencia. (estudiantes, entrenadores, expertos).

El segundo experimento, solo se realizó identificando condiciones bajo las cuales los errores en razonamiento del primer experimento podrían relacionarse a la interpretación de los ítems específicos.

Predicciones derivadas de la ejecución de Diagnoser, fueron probadas en el tercer experimento con una nueva muestra de sujetos.

Los datos de los tres experimentos indicaron que:

- 1.- El razonamiento del diagnóstico fue similar en todos los sujetos entrenados en medicina y el modelo de simulación.

2.- La esencia del razonamiento del diagnóstico empleado por el modelo de simulación fue comparable con la de los sujetos más expertos.

3.- Los errores en el razonamiento de los sujetos fueron atribuidos a deficiencias en el conocimiento de la enfermedad y la interpretación de las claves de los datos del paciente, específicas y predichas por el modelo de simulación. (Feltovich y Swanson, 1981).

Elio y Scharft (1990) afirma que en los últimos diez años, la inteligencia artificial se ha enfocado en la representación y uso del dominio del conocimiento específico para la solución de problemas complejos. La investigación en psicología cognitiva se ha interesado en la exploración de la solución de problemas y la adquisición de habilidades en dominios amplios del conocimiento.

El paradigma general de exploración en diferencias entre solucionadores de problemas novatos y expertos, ha sido usada en diferentes dominios incluyendo la experiencia en ajedrez así como en física y programación. También el trabajo en inteligencia artificial sobre solución de problemas, así como estudios empíricos sobre la experiencia dependen de un apropiado dominio del conocimiento específico y no de una habilidad intelectual inusual. Los estudios y modelos de las diferencias entre novatos y expertos han sugerido que un experto no solo conoce más que un novato, pero existen diferencias cualitativas en como los expertos y los novatos organizan su conocimiento acerca de un dominio y el uso de ese conocimiento sobre la solución de problemas.

Diversas investigaciones han ofrecido modelos descriptivos del conocimiento del novato y experto en un dominio particular, pero no ofrecen procesos por lo cual la estructura del conocimiento sea representada.

Otras investigaciones han dado modelos que simulan un cambio de las estrategias de los novatos a las estrategias de los expertos, sin embargo esos modelos no clarifican como los expertos desarrollan y usan una organización amplia del conocimiento de solución de problemas.

La ciencia cognitiva se a enfocado a la investigación de la ejecución en áreas como la memoria, solución de problemas, la estructura del conocimiento, el desarrollo humano y la inteligencia. Con el avance de esta ciencia la proximidad entre la teoría y la práctica ha sido muy estrecha.

COMPONENTES DE LA EJECUCION COMPETENTE.

Esto incluye consideraciones de las estructuras del conocimiento y los problemas de la accesibilidad del conocimiento, la calidad de la representación del mismo en la solución de problemas: el desarrollo de la automaticidad y las relaciones entre procesamiento inconsciente y controlado.

Se sabe que hay varios estados de aprendizaje, existen diferentes integraciones del conocimiento.

ORGANIZACION DEL CONOCIMIENTO Y ESTRUCTURA.

Cuando la competencia se hace presente, los elementos del conocimiento empiezan a interconectarse, así los expertos acceden a coherentes "chunks" de información.

PROFUNDIDAD DE LA REPRESENTACION DEL PROBLEMA.

Ciertas formas de representación son relacionadas con altos niveles de habilidad que observan detalles de la tarea o los pasos de la

solución de un problema. Se sabe que los novatos trabajan sobre rasgos superficiales de la tarea o problema, en cambio los expertos harán inferencia e identificarán los principios que se reflejan en la superficie de la estructura.

TEORIA Y CAMBIO DE ESQUEMA.

En el desarrollo del aprendizaje, la gente modifica su conocimiento y su desarrollo esquemático que facilita el pensamiento más avanzado. Después de un periodo de instrucciones y que los estudiantes han aprendido a resolver problemas de algoritmo, las teorías sencillas han persistido y pueden influir en el desarrollo de la ejecución basado en principios más sofisticados. Desde este punto de vista la adquisición del conocimiento es una transición secuencial a través de un espacio de modelos mentales donde cada modelo es elaborado y transitado al siguiente modelo. (Glass, 1989).

Por muchos años se trato de entender la experiencia radiológica y como es adquirida, el diagnóstico radiológico es particularmente complejo, tiene un componente perceptual que es diferente en carácter de otros dominios.

El conocimiento principiante que ya esta formalizado y el conocimiento que se ha obtenido solo de la experiencia clínica, con respecto a las diferencias con otros dominios.

RESOLUCION DE PROBLEMAS POR EXPERTOS.

El experto gasta proporcionalmente mucho tiempo construyendo una representación básica de la situación del problema, antes que buscar una solución. El novato toma más tiempo, pero le dedica una pequeña

proporción de tiempo total de procesamiento para encontrar o generar la representación de un problema inicial.

De la literatura sobre experiencia se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Durante la fase inicial de la construcción de una representación mental, cada esquema que este en un diagnóstico radiológico son los requisitos o pruebas que pueden satisfacer antes de que exista el diagnóstico. El experto trabaja eficientemente en el enriquecimiento del estado donde un apropiado esquema general esta en el control, finalmente cada esquema tiene un grupo de procesos que permiten al observador enriquecer un diagnóstico y confirmarlo.

Los radiólogos menos expertos presentan tres aspectos:

1.- La confirmación o refutación de pruebas que no son aplicadas al esquema invocado.

2.- Un esquema general apropiado que no es armado eficientemente.

3.- Y detalles del diagnóstico diferencial cuyo procesamiento es incompleto. (Lesgold, Rubinson, Feltovich y Cols, 1989).

Castañeda, Negrete y López (1989), mencionan que en la representación del problema existen dos conceptos: el de ambiente de la tarea y de espacio problema. El primero hace mención al conjunto de las interrelaciones entre hechos y conceptos que constituyen el problema. El segundo, el espacio del problema tiene que ver con la representación mental que labora el solucionador sobre el ambiente de la tarea y consistente en representar varios estados del problema: el inicial, los estados intermedios o

situaciones que suceden en el transcurso de conseguir la meta y el estado meta.

La razón obvia de la excelencia de los peritos es que poseen gran cantidad de conocimiento pero esta no es la única diferencia, los expertos también representan un problema en su área a un nivel más profundo de los novatos. (Idem, pág. 13).

2.2 Investigaciones sobre expertos y novatos.

Bruce K. Britton y Cols. (1989), realizaron un estudio sobre "Textos instruccionales rescritos por 5 equipos de expertos, revisiones y mejora de retenciones" ... 700 pasantes presentan pruebas en 3 experimentos de versiones originales, 4 rescritos de 52 textos acerca de preguntas del trabajo en la Armada, Ciencia general, Filosofía e historia. Cinco expertos reescribieron varias partes del texto y mencionaron hipótesis acerca de la eficacia futura en las revisiones. Nosotros probamos sus hipótesis y algunas otras, revocamos y reconocimos las pruebas que nos dieron inmediatamente después de demorar 24 horas los resultados de la exposición de las revisiones, por 3 de 5 expertos que mejoraron la retención del texto de información. La clase de números de revisiones y mejoras variaron de una parte a otra de la prueba prescrita. La mayor parte de las hipótesis no fueron soportadas y estas necesitaron algunas revisiones declaradas sin percatarse de ello. Algunas de nuestras hipótesis de revisiones futuras son soportadas pero diferentes características son efectivas para diferentes partes del texto, esta concluido que algunos expertos tienen un conocimiento efectivo acerca de un texto instruccional improvisado pero esto existe primordialmente en forma "procedural".

Existe otro estudio planteado en "Journal of educational Psychology" (1989), lleva por título "Modelos explicativos en el procesamiento de textos científicos, el rol de conocimiento previo activación a través de un pequeño grupo de discusión", se menciona lo siguiente: dos experimentos han señalado los efectos de activación del conocimiento previo a través de dos pequeños grupos de discusión. Los sujetos daban

una descripción del fenómeno natural en donde contestaban explicaciones acerca de ello. En el experimento 1, a un pequeño grupo se les presentó un problema que describía la conducta de las células de la sangre en agua pura, con una solución salina. Ningún texto adicional había sido estudiado. Los sujetos experimentales produjeron más de 2 veces alguna proposición de osmosis (ej. proceso biológico explicativo de la conducta de las células de la sangre) así como lo produjo el grupo control.

En el experimento 2, se investigó los efectos de un problema analítico en subsecuencia del procesamiento del texto para sujetos con un impreciso conocimiento previo (novatos) y sujetos con un preciso aprendizaje (expertos). Presentado considerables efectos en el problema analítico. Los resultados son explicados en términos de rápida accesibilidad del conocimiento previo y una mejor integración de la nueva información dentro de los modelos explicativos que quizás anteriormente existían o son activadas por construcciones durante el análisis del problema.

Capítulo 3. Ruido

3.1 Aspectos generales del ruido.

El ambiente sónico del hombre contemporáneo es cada vez más complejo. Y el desarrollo de la Tecnología ha creado un ambiente altamente ruidoso. Hay multitud de dispositivos mecánicos que producen ruidos. Los sonidos generados por estos dispositivos han creado un incremento notable en la ruidosidad del entorno auditivo humano.

Castañeda y López (1989), mencionan que el Ruido "es un concepto complejo de naturaleza dialéctica, cualquier sonido puede ser ruido o señal dependiendo de la motivación del sujeto al recibir el estímulo".

Señal "es cualquier estímulo auditivo (de hecho es cualquier estímulo en general) que guía, modula o de algún modo participa en la configuración de un comportamiento" (o cualquier reacción).

Ruido, es todo sonido irrelevante a la tarea en cuestión. Un mismo sonido puede ser señal para un sujeto y ruido para otro. El ambiente sónico moderno es un entorno extraño a la forma de evolución del hombre a lo que no está adaptado. (Ibid, 1989).

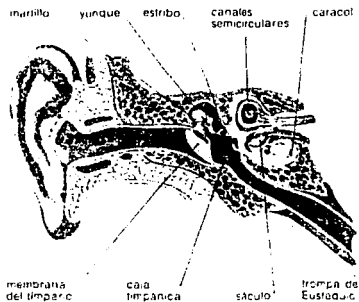
La definición más común de Ruido es un sonido indeseable, irritante y distractor. (Bell, 1978).

El entorno sónico del hombre primitivo debió ser extremadamente silencioso, con solo la voz de los rugidos, cantos y otros clamados de los animales, creando un ambiente sónico moderado excepcionalmente el hombre debe haber enfrentado ambientes sonicos extremos, como la tormenta de rayos o una catarata. (Ibid, 1989).

Osgood (1980), menciona que cualquier perturbación ambiental que defina por compresión y expansión y que viaje por un medio o material de tal manera que ponga en movimiento el tímpano humano dando lugar a la sensación auditiva, se llamará sonido.

El sonido se define físicamente por rápidos cambios de presión de las moléculas de aire en el tímpano haciendo que este vibre. El tímpano transmite esas vibraciones a las estructuras del oído medio e interno, transmitiéndolos a su vez a la membrana basilar que se encuentra en la coclea, en donde las células pilosas son activadas por las vibraciones del sonido y esa estimulación llega al cerebro por medio del nervio auditivo.

EL OIDO



El oído humano puede distinguir vibraciones de sonido que van desde 0.0002 Dinas/ cm² hasta 20 Dinas / cm². Esta variedad da un factor de 110000, sin embargo, el oído, por encima de 6.32 Dinas/cm², empieza a sufrir daños (90 db ponderados).

El oído humano, no esta adaptado a los niveles de ruido que se encuentran con cierta frecuencia en el entorno urbano, en las fábricas y talleres.

Al iniciarse la disminución de la agudeza auditiva en la mayoría de los casos de modo paulatino e imperceptible, este empeora con el paso del tiempo.

Desafortunadamente se hace consciente cuando el daño es irreversible y puede continuar empeorandose hasta llegar a proporciones significativas e incapacitantes que no tienen remedio. No significa que las víctimas vivirán en un mundo silencioso sino que lo poco que oyen será desvirtuado en cuanto la fuerza, el tono, la localidad aparente y la claridad. Por lo general, las consonantes en el habla, en particular las de sonido de alta frecuencia como son las S y la CH, a menudo se pierden por completo o peor todavía, no se distinguen de los otros sonidos.

Los que padecen pérdida parcial del oído al ser expuestos de nuevo a ruidos fuertes, se sienten muy incomodos y hasta sufren dolores agudos.

El sordo enfrenta otras penas también, la angustia que siente al padecer rechazo por los amigos en la conservación, como de sentirse aislado por los compañeros en otras actividades.

Al disminuir el poder de audición aumenta el sentido de aislamiento encontrándose como si no fuera parte de la vida real.

Al presentarse el defecto del oído como una cosa repentina o lenta, el abatimiento emocional es igual.

Como regla general, si uno se ve en la necesidad de hablar en voz alta para hacerse oír, esto se debe a que los ruidos alrededor son demasiado fuertes y por lo tanto se deberían evitar. (José R. Santana, 1984).

Rodríguez (1989) menciona dos tipos de efectos en general, que son: 1) El transitorio y 2) El permanente. En el primer caso, hay recuperación de la función y alteraciones morfológicas, después de un tiempo de recuperación en silencio, mientras que en el segundo se producen lesiones graves que no se recuperan con el reposo y que producen alteraciones permanentes de funciones auditivas. Consideramos que esta clasificación se aplica tanto a las alteraciones físicas como psicológicas.

Se ha supuesto que si la estimulación al ruido llevarían en última instancia a la aparición de numerosos síntomas y signos clínicos que incluyen las náuseas, cefalea, irritabilidad, disminución del impulso sexual, ansiedad, nerviosismo, insomnio, somnolencia anormal y pérdida del apetito.

Desde el punto de vista teórico, la evaluación de la relación causal entre la exposicional ruido y tales efectos inespecíficos sobre la salud presenta muchas dificultades. (SEDUE, 1985).

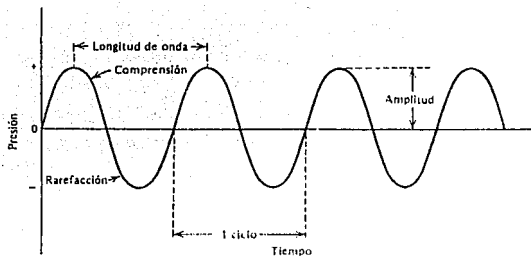
La exposición de niveles inadecuados de ruido tienen varias consecuencias. El primer tipo de efectos implica daño al aparato auditivo, hay efectos temporales; es decir elevaciones irreversibles del nivel del umbral. En ciertos niveles el ruido y el efecto temporal, ya no es totalmente reversible y va quedando un efecto permanente acumulativo. Este efecto permanente es debido a la lesión de los cilios del receptor auditivo.

Un segundo efecto del ruido es el disfraz, de este último se hablará posteriormente. (Castañeda y López, 1989).

La fuente de un sonido es un cuerpo en vibración, y al sucederse producen un patrón de compresiones periódicas que se desplazan en forma de onda, las cuáles son copresiones y expansiones alternadas de presión que viajan en el aire o en otro medio. Cuando un diapason se golpea con un martillo, este vibra en dos direcciones (hacia adelante y hacia atrás), desplazando moléculas de aire para ambos lados, estas partículas a su vez desplazan a partículas vecinas propagandose una onda de presión.

El aire es un medio flexible por el cuál se transmiten los sonidos así como cualquier material, ya sea metal, agua, madera. La velocidad de las ondas de presión dependerá de las características físicas del medio y de su temperatura, por ejemplo: a 15 grados de el ritmo de transmisión del sonido en el aire es de 340 metros por segundo, aproximadamente esta cantidad en el agua y otras 4 veces en el acero y el vidrio. (Schiffman, 1981). El sonido de un diapason produce una forma de onda muy simple y poco frecuente, llamada sinusoidal, la cuál representa un tono puro definido como un tono producido por la energía sonora emitida a una frecuencia única. (Schiffman, 1981).

Una onda sinusoidal representa las compresiones y refacciones periódicas de una onda sonora simple, según se muestra en la siguiente figura.



Una representación sinusoidal de las comprensiones y enrarecimientos sucesivos producidos por una simple onda acústica graficada como una función de tiempo. La frecuencia de la onda sonora es el número de ciclos o cambios de presión que se lleva a cabo en un segundo. La amplitud del sonido mostrada como altura de la onda indica el grado de comprensión (enrarecimiento de la onda). (Schiffman, 1981).

La distancia lineal que existe desde el punto correspondiente de una onda, hasta el punto de la siguiente, se llama longitud de onda, cuyas características se observan en la figura anterior.

Propiedades físicas de las ondas sonoras.

Las principales propiedades físicas de las ondas sonoras pueden caracterizarse por su frecuencia, amplitud o intensidad, complejidad y por su

fase. La frecuencia se caracteriza por el número de ciclos, por segundo se denota "Hertz". (Schiffman, 1981).

Para que los seres humanos perciban los sonidos, se necesita que la frecuencia de una onda sonora oscile entre 20 y 20 mil ciclos por segundo. Así mismo, una frecuencia muy alta significa que un mayor número de cambios de presión ocurren en una determinada unidad de tiempo y con una mayor proximidad entre el espacio, produciendo una longitud de onda más corta.

La característica psicológica que corresponde a la frecuencia se llama "tono", el tono de un sonido es la cualidad que permite distinguir los sonidos graves de los agudos, o sea los sonidos bajos y los sonidos altos.

De la misma forma, las ondas varían de acuerdo a su amplitud o intensidad, la cuál se refiere a la dispersión máxima de la cresta o valle de su posición de equilibrio. La energía de la onda sonora está representada por la amplitud (Cohen, 1983), la cuál está relacionada a la cantidad de energía o presión de la onda de sonido. La amplitud, que corresponde a la intensidad de la vibración, es una función de la fuerza aplicada a la fuente emisora del sonido. (Schiffman, 1981).

Evidentemente grandes desplazamientos de la amplitud son asociados con movimientos de onda de alta intensidad. (Scharff, citado en Carterette, 1968).

La intensidad del sonido está dada regularmente en términos de las variaciones de presión, medida en Dinás / cm².

En ocasiones la presión del sonido se define con el término microbar. La unidad llamada Newton por centímetro cuadrado (n/cm²) es

usada para medir la variación de la presión y equivale a 10 dinas/cm². (Schifman, 1981).

El oído humano es muy sensible a una escala de presiones muy variable, y se puede apreciar desde el sonido más potente hasta el más débil. A causa de esta enorme variabilidad se usa una escala logarítmica de presiones llamada escala decibel, la cuál reduce el; extraordinario rango de valores.

El decibel, se define como la décima de un nivel, que al mismo tiempo es el logaritmo común de la razón entre dos intensidades de la energía, así como el decibel se define como 10 veces el logaritmo de la razón de dos energías:

$$N_{db} = 10 \log_{10} \frac{p_1^2}{p_2^2}$$

En esta definición N_{db} , es el número de decibeles, P_1 es la presión del sonido que debe medir, y P_2 es una presión de referencia normal. De esa forma el decibel es usado para especificar la intensidad del sonido.

Las mediciones de las ondas sonoras de presión se efectúan con un decibelímetro, con una frecuencia de red ponderada que no mide el nivel de las ondas de presión "perse" pero intenta medir correlatos físicos de una cantidad o atributo del sonido, como es la sonoridad.

Las unidades de audición o redes ponderadas designadas como: db (A) db (B) db (C) db (D), son empleadas dependiendo la frecuencia usada. (Kryter, 1970).

El nivel de sonido ponderado "A" es de gran valor práctico ya que se usa para medir la sonoridad del tráfico urbano, aeroplanos y maquinaria de construcción. De esa manera el nivel ponderado "A" a sido adoptado por la agencia de protección ambiental como la medida principal del nivel de ruido (Green, 1976).

El uso de esta escala se fundamenta en dos razones, la primera, corresponde a lo que se escucha a niveles bajos, y la segunda establece que los valores db (A) corresponden al daño que se hace a la audición en exposiciones prolongadas de ruidos sonoros. (David, 1983).

La mayoría de sonidos que existen en la naturaleza emiten tonos cuyos formas de onda son muy complejas. Estos sonidos son un producto de los cuerpos vibrátiles que no vibran a una sola frecuencia.

Usualmente un cuerpo vibra simultáneamente a frecuencias que son múltiples de lo fundamental, que es el tono más bajo de una serie de tonos.

Estas frecuencias que son múltiplos de lo fundamental se llaman: "sobretonos". Las ondas complejas pueden reducirse a sus componentes más simples y a esta reducción se le conoce como "análisis de Foubier".

La dimensión psicológica que corresponde a la complejidad del sonido se llama "timbre" y este es el que distingue al cuerpo sonoro que produce el sonido. Por ej. gracias al timbre se distingue el sonido de un violín y el de una guitarra.

Nuestro oído tiene la capacidad de escuchar cada tono por separado cuando se expone simultáneamente, lo que permite hacer un análisis de Foubier muy simple, a este hecho se le conoce como "Ley acústica de Ohm".

Sin embargo, la capacidad de ejercer parcialmente un análisis de frecuencia tiene un límite que se explica cuando al oído se le aplican dos tonos simultáneos y próximos en frecuencia, pero con intensidades diferentes ya que el tono más intenso reducirá la percepción del más suave, a este fenómeno se le llama "Disfraz Auditivo" y se define como la elevación del umbral de un tono en presencia de un segundo tono (de disfraz).

Si se tienen 2 estímulos similares, el sonido que se trata de escuchar es llamado "señal" y el que interfiere a la señal se le llama "disfrizador". La señal y el disfrizador usualmente tienen diferentes frecuencias y es al primero al que se establece el valor del umbral (es decir, el nivel de intensidad que justamente se escucha, con el sonido señal, cuando el estímulo disfrizador está ausente). Inmediatamente después se introduce el estímulo disfrizador y se mide el umbral para el estímulo señal con el disfrizador presente.

La diferencia entre esas dos intensidades es por definición, la cantidad de disfraz producido por el estímulo disfrizador. Si el umbral no cambia es que el estímulo disfrizador no tuvo efecto. (Green, 1980).

El sonido indeseado como el ruido puede interferir por la percepción del sonido deseado. (Miller, 1980).

Si dos sonidos tienen la misma frecuencia y se tocan en forma simultánea, se moverán en forma idéntica a cada instante y sus formas de ondas "estarán en fase". No obstante, si se producen dos sonidos de la

misma frecuencia pero ligeramente desplazados en el tiempo en que las ondas lleguen al estado de reposo de la copresión, estos sonidos estarán " fuera de fase ". (Schiffman, 1981).

Castañeda y López (1989), mencionan que el disfraz es un fenómeno perceptual causado porque el sistema auditivo es un analizador limitado. En estas condiciones la presencia de un sonido se puede ocultar, o dicho técnicamente " disfrazar a otros sonidos".

El disfraz es mayor por sonidos de alta frecuencia, por bandas de frecuencia relativamente amplias y depende de la intensidad del sonido disfrazador.

El disfraz tiene un efecto importante sobre los procesos de comunicación, puede interferir con el lenguaje y otras señales auditivas.

El disfraz puede ser un factor importante como interferencia en la adquisición del lenguaje y de los procesos dependientes del lenguaje, incluyendo la lectura.

Cohen, Glass y Singer (1973) estudiaron el efecto de los niveles de ruido en un edificio alto construido sobre un viaducto en Nueva York, estos autores encontraron que el nivel de ruido variaba con la altura del edificio controlando la clase social y el nivel de contaminación del aire, que también podía variar con la altura, también encontraron que en los niveles más bajos donde había más ruido, el desarrollo del lenguaje de los niños estaba más retardado y estos tenían un nivel más pobre de ejecución en lectura.

Bronzaft y Macarthy (1975) compararon la habilidad de lectura de niños en dos lados de un edificio escolar, en el cuál un lado daba cerca del paso de un tren elevado, mientras que el otro era más silencioso, se observó

que se perdía 11% del tiempo de enseñanza en los salones que daban hacia la vía del tren. Las habilidades de lectura eran superiores en el lado tranquilo que en las de ruido.

De este modo, vemos que hay evidencia de que el ruido afecta la comunicación oral por vías del disfraz y a su vez esto puede afectar la adquisición de lectura.

El tercer tipo de efecto del ruido es el de tipo motivacional y cognoscitivo se trata de los efectos del ruido sobre el sujeto, que provocan reacciones emocionales, alteran el nivel de activación del sistema nervioso y perturban la ejecución del sujeto y su concentración en tareas.

La variedad de fenómenos de este tipo es muy amplia, incluyendo todo tipo de aspectos, que van desde el disgusto o reacciones comunitarias.

El análisis de los efectos del ruido sobre las tareas de carácter perceptual han tenido poco efecto por lo general.

Miller (1978) resume los efectos del ruido en la ejecución de tareas del siguiente modo :

- 1) Los ruidos continuos, sin significado especial, no interfieren la ejecución auditiva, a menos que se exceda el nivel de 90db .
- 2) Los ruidos irregulares o impredecibles son más descriptivos que los regulares o predecibles.
- 3) Son más descriptivas las frecuencias altas , encima de 100 a 200 hz.
- 4) El ruido no afecta la taza general de trabajo pero si la versatilidad de ejecución.
- 5) El ruido afecta más la precisión que la cantidad.

6) Se afectan más las tareas complejas.

En términos de los puntos 5 y 6 de lo expuesto por Miller podríamos esperar un efecto de ruido sobre tareas cognitivas complejas, como la lecto-escritura.

EFFECTOS DEL SONIDO EN LA GENTE.

Dirks, 1989 menciona que el rol de los sonidos y la audición en la vida del hombre ha sido entendido en términos evolucionarios. El oído, el sistema nervioso y sus relaciones con los componentes del cuerpo humano y las funciones conductuales desarrollan las demandas de adaptación con el medio.

Cuando el hombre escucha, puede detectar sonidos de objetos o eventos durante el día o noche.

Casi siempre puede localizar la dirección del objeto o evento y a veces identificar solamente el sonido. En suma el sistema específico de los músculos reflejos propician hacia una orientación de la cabeza y los ojos en la dirección apropiada, para reconocer e identificar el sonido del objeto o el evento.

El oír esta envuelto en mecanismos sociales de adaptación del desarrollo. Con nuestras voces y oídos nosotros podemos "comunicar nuestras experiencias del pasado y también nuestras ideas y planes en el futuro". El lenguaje, dialectos y diferentes formas del habla son determinantes importantes de las acciones y cohesividad de los grupos sociales.

Mucha responsabilidad del sonido son culturales y representan aptitudes aprendidas, pero seguramente se tienen bases biológicas

desarrolladas como pasa con la música con la asociación de respuestas emocionales a lo largo de respuestas rítmicas de la danza. Algunas de estas bases biológicas son pasos de interrelaciones adaptativas junto con el sistema auditivo y los músculos. Otros pueden ser quizás accidentes simples de la evolución del sistema auditivo.

EFECTOS AUDITIVOS.

El sistema auditivo es exquisitamente sensitivo al sonido. El poder acústico que en el tímpano produce desconfort con un sonido alto (120 db) es solamente cerca de 1/10 000 de watt. (Dirk, 1989).

Marquez (1985) menciona, que la exposición al ruido de suficiente intensidad durante largos periodos de tiempo, puede producir cambios deteriorantes en el oído interno y disminución en la habilidad auditiva. Algunos de estos cambios son temporales y pueden durar minutos, horas o días, después de que el ruido haya concluido.

La medición más importante por la pérdida auditiva es el menor de umbral auditivo. Este menor es el de un tono que puede ser justamente detectado.

Si el menor de umbral auditivo es muy grande, será mayor el grado de pérdida auditiva o sordera parcial.

Una altura en el menor de umbral auditivo puede resultar de la exposición al ruido y es nombrado como un "cambio de umbral", algunos cambios de umbral son temporales y disminuyen cuando el oído se recupera después de la terminación del ruido.

Cuando las exposiciones son repetidas puede producir cambios de umbral temporal crónicos, pero recuperables cuando la exposición cesa.

Cuando el ruido llega a alcanzar los 120 db y una persona se expone a él durante 5 minutos experimenta cambios de umbral, ya que los ruidos intensos pueden resultar peligrosos para la audición. (Miller, 1978).

La gente puede tolerar exposiciones breves que excedan a los 70-80 db, si son espaciados en el tiempo, sin embargo pueden contribuir a cambios de umbral temporales. Los menores de sonido que excedan los 80 db pueden contribuir a la pérdida auditiva. (Idem, pág, 112).

A) DAÑOS AUDITIVOS Y PERDIDA DE LA AUDICION.

Exponerse al ruido de mucha intensidad por largos períodos de tiempo pueden provocar cambios perjudiciales en el oído interno y serios decrementos en la habilidad de oír. Algunos de estos cambios son temporales y pasan en algunos minutos, horas o días después de terminado el sonido.

Después de mejorados los efectos temporales, quizás pudieran quedar efectos permanentes residuales en el oído y persistir a lo largo de la vida. Frecuentes exposiciones al sonido de alta intensidad y duración pueden producir cambios temporales que son crónicos, que se restablecen cuando cesan las series de exposiciones al sonido. Algunas veces como siempre este mantenimiento crónico cambia en la pérdida de la audición, y esas cualidades temporales que pueden convertirse en permanentes.

Los cambios en el oído que son suficientemente fuertes al exponerse a altas intensidades de sonido suelen ser las distorsiones de la claridad y la cualidad de experiencias auditivas como una mala detección del sonido.

Estos cambios pueden ser de rango leve perjudicial o acercarse a la sordera.

- *Oído dañado.*

Como es estudiado el oído dañado: evidencias concluidas de los efectos del daño de la intensidad del sonido en el sistema auditivo han obtenido métodos anatómicos aplicados a los animales (ej. de los animales expuestos a altos sonidos evaluados microscópicamente).

Las observaciones fisiológicas han encontrado cambios bioquímicos en las respuestas eléctricas de la coclea al nervio auditivo, los cuales revelan los cambios funcionales producidos por la exposición al sonido.

B) CLASES DE DAÑO.

El oído externo, tímpano y oído medio, casi nunca son dañados al ser expuesto al sonido intenso. El tímpano como siempre puede ser lastimado por extremas intensidades del sonido. (Von Greerke, 1965).

Por la exposición al ruido intenso, el tímpano y el Organó de Corti, receptor del oído interno, puede dañarse mecánicamente. (Miller, 1978).

El órgano receptor interno del oído es el órgano de Corti, en el cuál se pueden identificar células sensoriales auditivas (vellosidades) y las fibras del nervio auditivo agregados a ella, estas son como las estructuras del órgano receptivo.

Complicadas cadenas de eventos, sonidos en el tímpano resultan de arriba hacia abajo en movimientos de la membrana bacilar, las células (vellosidades) rigidamente. Colocadas en la lámina reticular del órgano de Corti colocado en la membrana bacilar.

En la curvatura, envuelta, causa que las células (vellosidades) estimulen las fibras auditivas del nervio. Dando como resultado, que el impulso nervioso suba en las fibras nerviosas y viajen al tronco del cerebro, del tronco cerebral, el nervio impulsa el contenido a varias partes del cerebro y algunas son enviadas a las sensaciones auditivas.

El punto puede ser que este integrado en las células sensoriales y el órgano de corti para una audición normal.

Una excesiva exposición al sonido puede tener como resultado la descripción de las células y un colapso o total destrucción del órgano de corti. En suma las neuronas auditivas pueden ser quizás degeneradas.

PREVENCIÓN DEL DAÑO EN EL OÍDO Y PERDIDA DE LA AUDICIÓN POR EL RUIDO.

La pérdida de la audición y el oído dañado pueden ser eliminados si al oír:

- 1) Se escuchan sonidos bajos.
- 2) cortas duraciones.
- 3) Que ocurra raramente.

En general cualquier origen de un sonido ponderoso de niveles 70-80db contribuyen un modelo potencial de exposición de poder que produce un cambio temporal del umbral y esto podría ser en primer lugar un impedimento para oír. A sido conveniente tener unos momentos posibles la exposición de sonidos ponderosos de niveles de 70-80 db pues la gente puede tolerarlos por cortos períodos de tiempo y espacio.

Marquez (1985), menciona que se estima que en las ciudades modernas el ruido fluctúa entre los 70 y 90 db. y posiblemente llegue a 100

en zonas de intenso tránsito (Guerra, 1982). Los ruidos de intensidad muy alta (como el producido por el claxon de los automóviles) son nocivos y altamente desagradables, para el hombre, de esa forma todo aquel que supere los 70 db. puede perjudicar su sistema auditivo.

Se esta de acuerdo en que la activación (excitación) fisiológica no ocurre con ruidos inferiores a los 60 o 65 db., pero excediendo estos, aparecen los efectos de "activación", sobre pasando los 130 db A, aparece el dolor. (Kryter, 1970; citado en Glass y Singer, 1972).

Si el oído es sometido, a un ruido de gran intensidad y en forma continua pueden generarse problemas auditivos como la sordera, cuyas lesiones son irreversibles. Este problema es común entre los trabajadores expuestos al ruido industrial y depende tanto de la intensidad como del tiempo de exposición (Guerra, 1982); la cuál reduce la conducta de ayuda, interfiere con los juicios de discriminación social e interpersonal (Siegel y Steel, 1980), y reduce la atención a las claves sociales. (Cohen y Lezak, 1977; citados en Russel y Ward, 1982).

Es importante señalar las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1983) en los cuales se menciona que en muchos países están realizando numerosas investigaciones con el propósito de perfeccionar los fundamentos científicos y la aplicación de los criterios de la salud ambiental relacionados con el ruido. Sin embargo, hay ciertos aspectos en los que los actuales aspectos nacionales e internacionales no son suficientes. Por consiguiente, otros estudios deben incluir:

a) Identificación de efectos a largo plazo sobre la salud provocados por niveles de ruido industrial y por niveles más bajos del ruido ambiente general. Es preciso determinar la posible contribución de estrés

causado por el ruido a la movilidad general de la población, la capacidad de las personas de adaptarse al medio ambiente y las posibilidades de enfermedades inducidas por el ruido, no solo es el caso de la población trabajadora, sino también en el de sectores más vulnerables de la población incluidos los ancianos, las mujeres embarazadas, las personas en medicación especialmente con fármacos antitóxicos como salicilato, quinina y ciertos antibióticos y todos aquellos en general que estén sometidos a estrés. Como parte de estas investigaciones es necesario examinar la posibilidad de que las perturbaciones del sueño por el ruido causa trastornos auditivos precisos.

b) Estudios de jóvenes a lo largo de muchos años; antes de la exposición al ruido laboral y durante la misma para establecer en que medida las modificaciones de la agudeza auditiva durante la adolescencia son atribuibles al desarrollo normal o a condiciones ambientales, para conocer la sensibilidad al ruido en la infancia y para obtener información acerca de los efectos progresivos del ruido (incluida la música a gran potencia y otros sonidos percibidos en momentos de recreación) sobre el nivel "normal" de la población.

Formaría parte de estos estudios la vigilancia de la exposición total de estos grupos al ruido, a lo largo de todo el período de observación, tendrían particular valor estudios similares en países industrializados.

c) Elaboración de pruebas sensibles de audiometría y de otros para evaluar el problema de la susceptibilidad individual al ruido, puesto que la audiometría de tono oscuro es solo una técnica rudimentaria para medir la agudeza auditiva y detectar lesiones patológicas.

d) Estudios longitudinales de comunidades expuestas a grandes modificaciones del ruido-ambiente para definir con más precisión las relaciones entre dosis y respuesta (ruido, molestias) e incluir los efectos de la adaptación y los cambios sociales sobre la reacción del público al ruido. Es preciso conceder más atención al estudio de la respuesta de sectores de la población particularmente vulnerable.

Los métodos de estudio deben ser, en lo posible, uniforme en todos los países para poder agrupar los datos e interpretar sobre bases más amplias los resultados.

RUIDO COMO ELEMENTO DE DISTRACCION.

El ruido puede actuar como elemento de distracción según el grado de significación del estímulo y el estado psicofisiológico del individuo. El sistema sensorial humano recibe más información de la que puede analizar en los centros superiores.

Para explicar como se descarta el concepto de filtro mental, no obstante, este filtro tiene las siguientes limitaciones:

a) Tiende a rechazar o ignorar las señales que no varíen en cierto tiempo, aún cuando sean importantes como sucede en las tareas de vigilancia.

b) El filtro puede ser desbordado por estímulos irrelevantes que exigen atención por su novedad, su intensidad, su carácter imprevisible o la importancia que se le atribuye. (Broadbent, 1980).

3.2 Investigaciones sobre Ruido.

Cuando se introdujeron en las líneas aéreas comerciales los aviones con motores de reacción, se sugirió que las escalas de sonoridad entonces existentes no eran adecuadas para evaluar el ruido provocado por los aviones.

Desde lo antiguo se sabe que se produce pérdida de la audición entre los trabajadores de industrias ruidosas y la gente llama ensordecedor los ruidos de gran potencia. Durante más de un siglo se han comunicado observaciones clínicas acerca de la pérdida de audición inducida por el ruido, pero solo recientemente se ha estudiado con intensidad el problema. Se ha señalado que, aun cuando las personas expuestas a ruido intenso con frecuencia un considerado desplazamiento temporal del umbral, a veces acompañado de Tinnitus (tintineo en los oídos), a menudo esos síntomas parecen desaparecer de un lapso breve y los sujetos afectados pueden pensar que no se ha producido un daño irreversible. Sin embargo, ni la sonoridad subjetiva de un ruido ni la medida en que causa incomodidad, molestia o interferencia en las actividades son indicadores fiables del posible peligro que representa para el aparato auditivo.

Como existen variaciones considerables entre los individuos es muy difícil establecer un límite de seguridad en la exposición al ruido que puede aplicarse a todos los oídos.

Las encuestas en la industria han proporcionado la mayor parte de los conocimientos actuales acerca de la pérdida de audición provocada por el ruido.

También hay pruebas de que la exposición al ruido, de origen no industrial puede ser nociva. Los resultados de varios estudios han confirmado que el volumen elevado de música como el rock and roll puede producir un importante desplazamiento temporal, e incluso permanente, del umbral.

También se ha demostrado que tanto hombres como mujeres corren el riesgo de sufrir daños auditivos cuando están impuestos a música excesivamente amplificadas. (Fletcher, 1972). Otras actividades no laborales que pueden contribuir a la pérdida de audición son el tiro al blanco y el motociclismo.

Se han publicado varios informes sobre la pérdida ocupacional de audición. (Artherley Al; 1967; Burns y Robinson, 1970; King, 1971; Robinson, 1971; Stone et Al, 1971; Baung, 1973; Paschier - Vermeer, 1974; Sulkowski, 1974).

Todos eran estudios audiométricos transversales y muchos incorporaban encuestas acerca de la exposición al ruido. Por lo general se estudiaron grupos laborales específicos, que incluyen trabajadores de la industria pesada, astilleros, industria textil, salas de prueba de motores de reacción, fundiciones, transporte y. normalmente se aplicó alguna definición de trastorno auditivo en el propósito de determinar un porcentaje de personas con sordera. Los audiogramas usualmente se compararon con umbrales llamados normales.

En muchos casos se trató de examinar con cuidado los datos para excluir a las personas que habían tenido antes empleo en sitios ruidosos habían sufrido posibles exposiciones a ruido no laboral o tenían anomalías óticas. En algunos estudios se incluyó deliberadamente a esas personas

para obtener una estimación realista de los niveles de audición en una población típica expuesta al ruido. Casi todos los estudios revelaron que los trabajadores expuestos diariamente a ruidos intensos durante varios años sufrían pérdida de audición que se ajustaba al patrón clásica. La pérdida considerable de audición era rara en las frecuencias más bajas pero frecuentemente en las más altas.

En aquellos estudios en que se conocían los grados de exposiciones al ruido, generalmente se detecto una clara relación entre la incidencia creciente de pérdida auditiva y el aumento del nivel del ruido. Por lo general las variaciones de los umbrales audiométricos eran mayores en los grupos en que se observo una considerable pérdida de audición inducida por el ruido que en los grupo no expuestos a ruidos.

Se ha descubierto que ciertas personas que viven en zonas del mundo apartadas y generalmente silenciosas tienen una agudeza auditiva poco común en comparación con grupos de edad semejante en las poblaciones urbanas (Roesenetal, 1962). Sin embargo, no se a establecido con claridad si esas diferencias audiométricas se deben únicamente a la ausencia del ruido. Las diferencias de audición encontradas en comunidades muy separadas tanto geográficas como culturalmente, pueden obedecer a factores genéticos, dietéticos y culturales a diferencia del medio ambiente general (Idem, pág. 13).

Entre los factores que causan estas diferencias de susceptibilidad individual están quizás la fatiga del reflejo acústico, diferencias anatómicas en la estructura del oído medio e interno, el estado funcional del sistema autónomo y la carencia latente de vitamina B. (Kawata, 1955).

Cohen y Westwin (1984), concluyen que la sola existencia de sonidos indeseados a intensidades relativamente altas no es suficiente para que el ruido cause efectos deteriorantes y que la respuesta a cualquier ruido esta determinado algún grado por las propiedades físicas del ruido, su significado y las características del sujeto.

Bell, (1978) menciona que el ruido irregular impredecible es más incomodo que el constante o predecible, argumentando que a medida de que el ruido es más impredecible será más activante (excitante). Por el contrario, es más fácil adaptarse a un ruido predecible ya que es el mismo estímulo presentado una y otra vez.

En lo que se refiere al control del ruido, encontramos que aquel sobre el que no se tiene control es más deteriorante que el que si tiene esta característica. El ruido incontrolable es más activante (excitante) y estresante porque requiere de mayor asignación de atención e implica mayor dificultad de adaptación que el ruido controlable si el ruido afecta la ejecución, adversa o favorablemente, o no ejerce efecto alguno depende del tipo de ruido (predecible o impredecible y de su intensidad) así como el tipo de tarea ejecutada de la tolerancia al estrés y de las características personales del individuo. (Bell, 1978).

Investigaciones anteriores sugieren que el ruido predecible en un rango de 90 a 110 db, no afecta adversamente la ejecución de tareas simples, ya sean motoras o mentales. Sin embargo, ruidos de esa amplitud que son impredecibles (intermitentes a intervalos irregulares) pueden interferir con la ejecución de tareas de vigilancia de memorias y complejas, y en aquellas en las cuales una persona ejecuta dos actividades simultaneas. (Bell, 1978).

Glass y Singer (1972) encontraron que los problemas de la ejecución fueron mínimos para aquellas personas que percibieron tener el control sobre el ruido (control percibido).

Broadbent (1974), sugiere que el ruido impredecible y sonoro puede distraer momentáneamente a una persona y causar errores si esta requiere mucha vigilancia o concentración. (Bell, 1978).

Los niveles altos de activación (excitación) interfieren con la ejecución de tareas complejas en tanto que los niveles extremadamente altos interfieren con las tareas simples.

En este sentido Bell (1978), también menciona que el ruido impredecible requiere mayor asignación de atención que el ruido predecible, de manera que el impredecible interfiere con la ejecución.

En tareas complejas se requiere mayor atención si se quiere obtener una ejecución óptima por lo que cualquier ruido que distraiga la atención puede deteriorarla.

Cuando el control esta aparentemente perdido se emplea mayor esfuerzo para restaurarlo que para atender la tarea en cuestión.

Cohen (1978) similarmente predice que el enfoque atento con frecuencia ocurre en presencia de ruidos intensos pero explica el enfoque como una estrategia usada por lo general para disminuir la cantidad de informaciones procesada cuando la capacidad de procesamiento es sobrecargada por las demandas combinadas del estrés (ruido) y la tarea subyacente. Por otra parte, argumenta que la información impuesta en presencia del ruido es más afectada por su significado y por la situación que por la intensidad; específicamente sugiere que la predicción y el control del

ruido, así como las expectativas del sujeto acerca de los efectos del mismo, son factores dignos de consideración.

En un estudio, realizado por (Jirkona, Kromarova, 1965), 969 trabajadores estuvieron expuestos a niveles de ruido de 85-115 db, se compararon con los trabajadores de zonas donde los niveles eran 70 db o menos. En el grupo expuesto el ruido se encontró, además de una mayor incidencia de pérdida auditiva, una prevalencia más elevada de úlceras pépticas e hipertensión, se registro una mayor frecuencia de transtornos circulatorios y una incidencia mayor de fatiga e irritabilidad en el grupo expuesto, al compararlo con los testigos.

Cohen (1973) estudio las historias clínicas de 500 obreros que tabajaban en zonas ruidosas (95 db o más) y las de un grupo testigo de edad y antigüedad de la fabrica equiparable, que trabajaban en zonas más silenciosas (80 db o menos). Entre los obreros expuestos al ruido con mayor intensidad había más quejas de síntomas y mayor número de problemas médicos diagnosticados, sin embargo, es difícil; atribuir estos resultados únicamente al ruido, ya que los lugares de trabajo ruidoso son también, presumiblemente, lugares con otro tipo de riesgo para la salud.

Benko (1962), examino a trabajadores expuestos a niveles de ruido de 110-124 db y encontró un estrechamiento persistente del campo visual, así como una disminución de la percepción de colores. Esta última observación no pudo ser verificada en estudios que realizaron Kite y Kierof (1971).

Los métodos para estudiar poblaciones industriales tienen deficiencias que hacen difícil extraer conclusiones aplicables a poblaciones

distintas. El grupo siempre es escogido, es decir, los que no toleran la exposición y los que presentan síntomas médicos.

Se han efectuado una serie de estudios en laboratorio, utilizando diversas especies de animales, sobre la pérdida temporal y permanente de la audición y la anatomía del oído interno donado por el ruido. En los estudios se ha tenido que comparar: a) el desplazamiento temporal del umbral en el hombre con el permanente. b) el desplazamiento permanente en el ser humano con el mismo desplazamiento en los animales. c) las lesiones anatómicas en los animales con el desplazamiento permanente en el hombre.

Sin embargo, hay que señalar que no ha sido necesario, un conocimiento cabal de esas relaciones. Por ejemplo, al utilizar animales para estudiar los efectos acumulativos al ruido, no ha sido preciso suponer que la sensibilidad absoluta de los animales y del hombre al ruido es la misma, sino únicamente que la sensibilidad relativa de los animales a distintos ruidos con patrones temporales específicos es similar a la del hombre.

En los estudios experimentales se llegó a las siguientes observaciones generales:

a) Existe una considerable variación en la susceptibilidad de los individuos a la pérdida temporal de la audición, la velocidad con que esa pérdida se acerca a su grado asintomático y la velocidad de recuperación.

b) Las pérdidas temporales de audición en el hombre son frecuencia, ligeramente superiores a la frecuencia predominante del estímulo sonoro.

c) En la mayoría de los casos, el índice de aumento de la pérdida temporal de audición de su posterior recuperación, es distinto para los ruidos de persecución y para los ruidos continuos.

d) En general se ha encontrado que la regla de energía constante es compatible con los resultados experimentales obtenidos con exposiciones ininterrumpidas a ruidos continuos.

e) Los audiogramas de personas que presentan pérdida temporal de la audición expuestas a un ruido similar durante un periodo de varios años. (Nixon y Glorig, 1961).

Hasta ahora no se ha dado prueba de que el ruido por si implica danos inmensurables. Sin embargo, existe evidencia que vincula al ruido con la tendencia o agravación de varias enfermedades del corazón, ya que se sabe que el ruido provoca la tensión y que el cuerpo reacciona, la adrenalina aumenta, el pulso se acelera y la presión de sangre se eleva. Pero el ruido es solo una de las varias causas ambientales que producen tensión.

Las mejores investigaciones disponibles se han llevado en sitios industriales. Se han hecho, por ejemplo, comparaciones entre los obreros metalúrgicos donde se labora bajo la tensión de altos niveles sonoros y los obreros que trabajan en las industrias menos ruidosas. Los primeros padecen más problemas del aparato circulatorio.

En Alemania un estudio hecho en las industrias mas bulliciosas registran una alta frecuencia de enfermedades del corazón. En Suecia los investigadores científicos han notado que existen mayores casos de alta presión de sangre entre los obreros expuestos a altos niveles sonoros. En algunas pruebas realizadas en laboratorio se sometieron a seres humanos a ruidos moderadamente fuertes durante varias etapas de sueño que

resultaron con la constricción de los vasos sanguíneos exteriores. Existen casos aún más serios fuera del laboratorios y fuera de sitios industriales, estos, en resultados preliminares demostraron que escolares de primaria después de estar expuestos a ruidos de aviones en la escuela, como también en casa manifestaron una presión de sangre más alta que la de los niños en lugares mas tranquilos.

Debido a la tensión que producen los ruidos nocivos les es aun más peligroso a los pacientes que ya padecen enfermedades cardiacas, los médicos con frecuencia toman medidas para protegerlos de esta molestia. (U.S.E.P.A., 1985).

El cuerpo humano responde automática e inconscientemente al sonido fuerte e inesperado como si se preparara para cualquier situación peligrosa y dañina. Claro esta, que la mayoría de los ruidos que nos afligen en el mundo moderno, no son peligrosos, sin embargo, el cuerpo siempre reacciona a ellos como si significaran una amenaza o una advertencia.

En efecto, el cuerpo pasa por un cambio de ritmo: la presión arterial se eleva, mientras que la frecuencia pulsativa y la respiración se aceleran, los músculos se ponen tensos, las hormonas fluyen a la sangre y el individuo empieza a transpirar. Estos cambios ocurren aún dentro del sueño.

La noción de que la gente se acostumbre al ruido es errónea, aún cuando cree haberse acostumbrado al ruido, los cambios biológicos continúan por dentro, preparandose así para cualquier actividad física que fuera necesaria.

El ruido no tiene que ser fuerte para que se produzcan estos cambios. El mundo donde rige el bombardeo de ruido constante, los efectos

acumulativos en el cuerpo, pueden ser extensos y bien podrían mantenerse en estado de agitación casi constante. Los investigadores científicos no están seguros de si estas reacciones automáticas son acumulativas o no, y si lo son, acaso producen las llamadas enfermedades de adaptación.

Los médicos y los investigadores convienen en que para evitar el empeoramiento de una enfermedad existente es imprescindible que el enfermo obtenga el descanso y el relajamiento a intervalos regulares, adecuados para que mantengan la salud física y mental.

El efecto potencial que tiene al exponerse al ruido, en la salud y el bienestar es nocivo. (Idem, pág. 20).

Por otra parte es menester señalar que cuando el niño está en desarrollo y todavía dentro del útero de la madre, responde a los sonidos del ambiente a los que está la madre. Se ha notado que los ruidos fuertes estimulan al feto directamente y cambian con frecuencia el pulso.

Otras investigaciones de esta índole demuestran que los últimos meses de embarazo el feto puede responder al ruido con movimientos corporales como el pateo.

Así, como el feto no esta del todo protegido del ruido ambiental tampoco lo esta de la tensión que siente la madre, ya sea la tensión producida por el ruido u otros factores. En el `Japón se hizo un estudio de más de mil nacimientos que produjo la evidencia de que una alta proporción de los infantes, al nacer en zonas ruidosas pesaban menos de lo normal. El peso bajo y el ruido también se relacionan a que hay un bajo nivel de hormonas lo cual se cree que también afecta el desarrollo del feto y que sirve como indicio de la producción de proteínas. La diferencia en el nivel de

hormonas en la madre proveniente de una zona ruidosa en comparación de una zona más tranquila aumenta al paso que se acercaba al nacimiento.

Las investigaciones también han demostrado que la tensión produce el estrangulamiento de los vasos sanguíneos del útero que proveen los nutrientes y el oxígeno al niño en desarrollo. En un reciente estudio preliminar de seres humanos que viven cerca de un aeropuerto se han observado vínculos adicionales entre ruido y los defectos al nacer. Entre estos defectos sugeridos se notaron casos de labio leporino, fisura palatina y defectos de la espina dorsal. En conjunto estos informes señalan la posibilidad de que haya efectos serios debido al ruido en el crecimiento y desarrollo del neonato.

En el caso de la tensión producida por el ruido se desconoce a que nivel sonoro hay que llegar para que tenga un efecto nocivo. Cualquiera que sea el efecto, el riesgo de un aumento por muy pequeño que sea, en los defectos congénitos resultara preocupante. (Idem, pág. 12).

Se hará hincapié de manera general en lo que respecta a la interrupción del sueño; La reacción humana antes y durante el sueño, varía mucho según la edad del individuo, los adultos mayores y los enfermos son más sensibles al ruido nocivo al contrario de los jóvenes, los mayores se despiertan más fácilmente y una vez despiertos tienen mayor dificultad en dormirse de nuevo, la interrupción no quiere decir necesariamente que el individuo se despierte. El cambio en el grado de profundidad del sueño quizás ocurra con más frecuencia que el despertar; estudios recientes muestran que ese cambio del sueño pesado al sueño ligero ocurre más a menudo a causa del ruido.

También se han investigado varios tipos de quejas hechas a causa de los ruidos y la clase de molestias que más obliga a la gente a reclamar. Se hicieron encuestas en comunidades donde el ruido había tenido efectos significativos e indicaron que las quejas sobre la interrupción del descanso, del relajamiento y el sueño era la causa fundamental de estos reclamos en la mayoría de los casos.

Cuando el ruido interfiere con el sueño, demanda que el cuerpo humano se adapte, lo que no se sabe hasta la fecha que consecuencias pueden tener estas demandas sobre la salud en general y la función del cuerpo.

No obstante, si se sabe que nos es menester un sueño tranquilo y que son pocos los que pueden gozar, por consecuencia, millones de personas se ven obligados a acudir a los tranquilizantes para poder dormir bien. (Idem, pág. 64).

Si bien se debe señalar que a pesar de la poca evidencia la inhabilidad de oír alarmas de advertencia por el fuerte ruido circundante parece ser la causa de muchos accidentes todos los años.

Muchos accidentes automovilísticos fatales ocurren debido a que los conductores no oyen la sirena de los vehículos de emergencia que vienen pasando.

En ninguna parte es la preocupación sobre los accidentes evitables mayor, que en las plantas industriales donde el nivel sonoro no solo puede interferir en la concentración del trabajador y dañarle el oído, sino estorbar la comunicación entre los empleados en momentos de emergencia.

Un estudio hecho de los informes médicos y de accidentes de los obreros en varias industrias señalan que una mayoría de los accidentes ocurrieron en las áreas mas ruidosas de la planta, por resultado es que la gente no pueda responder en una situación de vida o muerte, porque no puede oír el peligro que se le acercaba, ni tampoco los gritos de alarma. (Idem, pág. 16).

Efectos del ruido en tareas cognoscitivas.

Cuando se trata de una tarea que incluye la recepción de señales auditivas sean verbales o de otro tipo, cualquier ruido que cuya intensidad enmascare estas señales o interfiera en su percepción puede influir sobre la realización de dicha tarea. Es más difícil evaluar los efectos del ruido sobre el rendimiento cuando en la tarea no intervienen señales auditivas. La literatura sobre el tema revela que el ruido puede interferir en el rendimiento pero a menudo no produce ninguna modificación significativa. Posiblemente esto pueda explicarse por los distintos usos del termino rendimiento como ya se ha mencionado, las formas más variadas de reacción (por ej: actividades de control, rapidez de reacción, desempeño en el aprendizaje, adiestramiento de la memoria, pruebas de inteligencia), entran todas en el concepto de rendimiento básicamente todo desempeño ya sea mental o motor, puede resultar afectado negativamente por el ruido. El efecto tiende ser más grave cuando la tarea es difícil y compleja y a medida que aumenta la duración a la exposición al ruido. (SEDUE, 1985).

En lo que respecta a los efectos en tarea que implican ejecuciones cognoscitivas, se ha encontrado en ocasiones en algunos estudios que la exposición al ruido produce una mezcla de efectos positivos

y negativos sobre el desempeño de tareas. Woodhead (1974), mostro que el ruido afectaba negativamente las labores que requieran una combinación de memorización y de resolución de problemas. Sin embargo, cuando el ruido actuó únicamente en la etapa de calculo, mejoro el rendimiento.

En otros estudios efectuados por Hockey (1979), se observo que con el ruido, algunas veces mejoraba el rendimiento en aspectos muy prioritarios de una tarea, mientras que disminuye en los de mayor importancia. El autor descubrió que al introducir un estímulo sonoro en una tarea de percepción visual, se percibia mejor las señales visuales situadas en el centro del campo visual mientras que se tendían a ignorar la ubicadas en la periferia. Sobre la base de estos estudios, se laboro la teoría de que el ruido puede aumentar la tendencia a ser selectivamente perceptivo. Si se produce distracción, esto puede resultar perjudicial, pero si la atención esta concentrada en la tarea, puede ser conveniente. En estos experimentos que incluían tareas mentales complejas se comprobo que aumenta los errores en presencia de estímulos sonoros intermitentes. (Glass y Singer, 1972).

Se ha señalado que los efectos del ruido sobre el rendimiento dependen del grado de inteligencia (Bryn y Colyer, 1973). En condiciones de ruido, en personas de gran inteligencia disminuye el rendimiento en la realización de pruebas, mientras que en personas de inteligencia normal era constante o ligeramente mejor.

Entre los trabajos, según diversos autores, son particularmente afectados por el ruido, incluso cuando este se ha vuelto familiar están las tareas de vigilancia, el acopio de información y los procesos analíticos. Las actividades de vigilancia no son repetitivas, no permiten establecer un ritmo

propio y exigen decisiones rápidas y precisas. En consecuencia, resultan más afectadas por la distracción que muchas otras actividades.

También hay pruebas de que un individuo que desempeña la misma tarea se vuelve menos sensible al ruido cuando es pequeña la frecuencia de las señales se reduce la motivación, es escasa la ansiedad del individuo o este considera que puede controlar el ruido en vez de serle impuesto. En consecuencia, estas son situaciones de inexcitabilidad. (Broadbent, 1971).

Como consecuencia de los efectos sobre las tareas de vigilancia y sobre la precisión de las reacciones continuas en serie, se ha señalado que los accidentes constituyen los indicadores más acertados de los efectos del ruido en la industria. Son escasos los datos sobre este tema; en un estudio se observó mayor frecuencia de accidentes en lugares ruidosos. (Raytheon, 1972) y una investigación anterior reveló un aumento de los errores. (Broadbent, 1960).

En diversos experimentos se ha comprobado que el ruido causa un efecto disruptivo en tareas de aprendizaje o de reunión de información.

Wakely (1970), señaló que el ruido puede interferir al competir por el limitado número de canales disponibles para el acceso de la información. Si el sistema ya está sobrecargado, el individuo deberá dedicar más tiempo a evaluar la utilidad del estímulo sonoro o correr el riesgo de cometer errores. Cuando el individuo no puede imprimir un ritmo propio de la tarea, habrá errores.

También se ha encontrado que los niveles elevados de ruido pueden interferir en tareas que requieren memorización a corto plazo (Jerison, 1954). El ruido de estampidos sónicos podrá perturbar el

aprendizaje de un tipo de coordinación oculomanual sin deteriorar la precisión del trabajo (Lukas, 1970).

Estos resultados deben tomarse en cuenta para aulas u oficinas donde predomina el trabajo mentales importante distinguir efectos de enmascaramiento de la comunicación por una parte y por otra perturbación de la comunicación.

En general, en aulas diseñadas según los criterios relativos a la comunicación oral, los estudiantes no tendrán problemas de interferencia en el aprendizaje y otras tareas intelectuales. Si bien cabe afirmar provisionalmente que es mas probable que resulten afectadas por el ruido las tareas complejas que implican actividades mentales, como concertación, precisión o adquisición de información importante, que aquellas otras que solo requieren acciones motoras predecibles, es necesario reunir más datos en experimentos.

El ruido de duración corta o variable y los ruidos impulsivos tienden a producir efectos residuales breves en tareas al ruido.

Woodhead (1959), observo que una explosión acústica de un segundo podría causar efectos residuales sobre el rendimiento durante 15 a 30 segundos. También descubrió que estampidos sónicos simulados producían efectos disrruptivos residuales. (Woodhead, 1969).

Se han registrado resultados similares en un experimento con estampidos sónicos reales.

Los efectos disrruptivos observados en estos experimentos podrían ser consecuencia de una respuesta de sobresalto (en contraposición con la respuesta de orientación). Estos efectos de sobresalto

a diferencia del efecto de distracción antes mencionado son más resistentes a la habitación. (SEDUE, 1985).

Cohen y A. Lezak (1977), hicieron una investigación en donde les mostraban a los sujetos sílabas sin sentido que ellos tenían que aprender para una prueba posterior de memoria. Durante la aparición de la sílaba se presentaban cuadros con situaciones sociales, pero a los sujetos se les dijo que eran irrelevantes. La prueba se llevó a cabo en condiciones de ruido de 90 db y en situaciones silenciosas.

La prueba aplicada para las sílabas sin sentido no se vio afectada, ya que los resultados de ambas condiciones fueron igualmente buenos sin embargo, los resultados de la prueba de memoria de los cuadros (irrelevantes) mostraron un gran número de error en condiciones de ruido. Estos resultados se presentan en muchos experimentos, ya que algunas personas trabajan mejor con ruido que otras. Además el esforzarse en la concentración para recordar ciertas cosas nos hace dejar a un lado otras.

Como lo mencionamos anteriormente el ruido parece tener peor efecto en la exactitud del trabajo complejo que en el trabajo más sencillo. Cuando el ruido es sumamente fuerte o imprevisto, la gente suele cometer más errores de observación. La percepción del tiempo puede distorsionarse y se requiere hacer un esfuerzo mayor para mantenerse alerta. El ruido fuerte puede incrementar la inconstancia en el trabajo hasta el punto de romper la concentración y llegar a cambiar el ritmo de trabajo.

Un estudio hecho de la industria carbonífera indica que el ambiente creado por los ruidos intermitentes durante las horas de trabajo bien pueden distraer al minero hasta el punto que desempeña mal el trabajo.

Además de la distracción, otros estudios han confirmado efectos adicionales como el agotamiento, el ausentismo y la tensión mental. Todo esto a su vez, afecta la eficacia del trabajador. (Idem, pág., 32).

Miller (1978), resume los efectos del ruido en la ejecución de tareas del siguiente modo:

a) los ruidos continuos, sin significado especial, no interfieren la ejecución no auditiva, a menos que exceda el nivel de 20 db.

b) Los ruidos irregulares o impredecibles son más disruptivos que los regulares o predecibles.

c) Son más disruptivas las frecuencias altas encima de 100-200Hz.

d) El ruido no afecta la tasa general de trabajo pero si la variabilidad de ejecución.

e) El ruido afecta más la precisión que la cantidad.

f) Se afectan más las tareas complejas.

Dichos postulados podrían ponerse en tela de juicio, ya que carecen de apoyo por parte de los que consideran al ruido como altamente nocivo para la concentración y comprensión de lectura.

Por otro lado se ha encontrado lo que se ha vislumbrado con respecto del ruido en teorías desarrolladas con un enfoque cognoscitivo:

1) Una parte de la respuesta al proceso de la lectura es verbal y por lo tanto, auditiva en cierto sentido

2) Los efectos son debido al efecto del ruido sobre el nivel de activación del sistema nervioso, produciendose una facilitación de

respuestas inadecuadas, irrelevantes. Estas respuestas interfieren el patrón de comportamiento coordinado.

3) El procesamiento de lectura se lleva a cabo a un nivel alto, de tipo semántico, donde ingresos de cualquier sentido, son: relevantes y donde se manifiesta una capacidad limitada de canal. El ruido puede exceder esta capacidad de procesamiento.

4) El carácter agresivo del ruido evoca respuestas de evitación que interfieren con las de lectura y con las reacciones pretentivas y atentivas que esta requiere.

Por último, Mercado (1989), concluye que No es claro si hay efectos del ruido sobre la ejecución de lectura o no. Si los hay no sucede en todas las condiciones.

El ruido si afecta a la adquisición de la lectura y probablemente afecte más a los lectores inexpertos o con tareas muy difíciles.

- Las cualidades del ruido, tales como la predictibilidad o posibilidad de control afectan mucho su efecto.

Capítulo 4. Metodología.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.

La presente investigación pretende esclarecer algunos efectos del ruido sobre una tarea de comprensión de textos y su relación con la experticia y novatez.

PREGUNTA DE LA INVESTIGACION.

¿ Existirán efectos diferenciales de dos intensidades de ruido (70-80 db) sobre una tarea de comprensión de textos con dos niveles de habilidad experticia y novatez ?.

¿Existirá interacción entre los niveles de ruido y los niveles de habilidad (experticia y novatez) ?.

HIPOTESIS.

H1 - ¿ Si existen efectos del ruido sobre la comprensión de textos en expertos y novatos ?

Ho - ¿ No existen efectos del ruido sobre la comprensión de textos en expertos y novatos ?

SUJETOS.

La investigación se realizó con 72 sujetos conformados por 36 sujetos de cuarto semestre de la carrera de Ingeniería (novatos), y 36 Ingenieros titulados con tres años de experiencia (expertos), dichos sujetos

voluntarios y de sexo masculino, quienes fueron asignados aleatoriamente a las condiciones de diseño factorial 2 x 2.

ESCENARIO.

Se utilizaron dos cubículos continuos con buena iluminación y ventilación, equipados con un escritorio, una mesa y dos sillas. En la mesa se colocó la grabadora que producía el ruido y el decibelímetro se colocó en el escritorio., por último se destinó al sujeto para resolver la tarea.

APARATOS.

1. Grabadora con equalizador, marca Panasonic.
2. Un decibelímetro, marco Radio Shack.
3. Una cinta reproductora, marca Sony, grabada previamente con ruido ambiental.
4. Un cronómetro, marca Heber.

MATERIALES.

- 1.- Texto "Trabajo y Energía" (anexo 1).

Dicho texto tiene las siguiente características, consta de una página con 11 oraciones, 41 unidades ideacionales, 387 palabras, 59 tecnicismo, 8 párrafos. Su densidad conceptual es de 10.50 %, la dificultad de léxico es de .68.

Este texto fue utilizado y validado en 1988, por Gomez y Ramirez. (Dirección Sandra Castañeda).

- 2.- Cuestionario de Comprensión de lectura (anexo 2).

Este cuestionario consta de 20 reactivos mixtos que evalúan la comprensión del texto en términos de respuestas correctas e incorrectas, diez y siete conceptos son evaluados con reactivos de diferentes contextos de recuperación (reconocimiento, recuerdo guiado y recuerdo libre). y diferentes tipos de respuesta (discriminación, inducción, deducción y resumen).

La validez interjueces fue .80 y se seleccionaron los reactivos que en el presentaron una dificultad de menor de .70 y una discriminación mayor a .30.

A continuación se definirán los cuatro tipos de respuesta que se utilizarón:

RESUMEN.- Entendido como el proceso de integración global de información del texto.

DISCRIMINACIÓN.- Entendida como la capacidad de diferenciar un evento de otro.

INDUCCION.- Entendida como el razonamiento que se obtiene de los eventos particulares es una conclusión general.

INDUCCION..- Entendida como el proceso que va de lo general a lo particular. (Castañeda, 1982).

Cada uno de los cuestionarios correspondiente a cada sujeto estuvo integrado por una hoja de instrucciones (anexo 2) y una hoja de registro (anexo 3). Se registraron cada una de las siguientes variables dependientes:

a) Nivel de comprensión, expresado por el número de respuestas correctas.

- b) Tiempo de lectura del texto.
- c) Tiempo de solución del cuestionario.

PROCEDIMIENTO.

VARIABLES INDEPENDIENTES.

1.- Ruido ambiental el cual fue manipulado por dos intensidades, (70-80 db) medidas por un decibelímetro.

2.- Niveles de habilidad, expertos y novatos..

Expertos.- Ingenieros titulados con tres años de ejercer su profesión.

Novatos.- Estudiantes de cuarto semestre de Ingeniería.

VARIABLES DEPENDIENTES.

1.- Comprensión de textos, se evaluó de acuerdo al número de respuestas correctas del cuestionario titulado "Trabajo y Energía".

2.- Tiempo de lectura, registrado con cronómetro y se anoto en la hoja de registro (anexo 3).

3.- Tiempo de solución del cuestionario, registrado con un cronometro y se anoto en la hoja de registro (anexo 3).

DISEÑO.

Consistió en un análisis factorial de 2×2 , formado por dos intensidades de ruido (70-80 db) y dos niveles de habilidad (experticia y novatez).

En forma vertical estuvieron los dos niveles de ruido que fueron 70 y 80 db, por lo tanto el diseño estuvo formado por cuatro celdillas.

A cada una de las cuatro celdillas o condiciones se les asigno aleatoriamente 18 sujetos, por lo tanto los 72 sujetos estuvieron asignados aleatoriamente a las condiciones del diseño. (Tabla 1).

CONTROLES.

Se maximizó la varianza sistemática o varianza experimental manipulando ambas variantes independientes (dos niveles de habilidad y dos intensidades de ruido).

Se sometió a los 72 sujetos a los tratamientos enmarcados en el diseño factorial de cuatro condiciones.

En el interior del cubículo se le menciona a cada sujeto en forma específica el objetivo de la investigación. así mismo, se les expuso al ruido y a su intensidad correspondiente, pero sin texto y sin cuestionario durante un minuto con la finalidad de que los sujetos se familiarizarán con el estímulo y no tuvieran efectos de estrés durante la situación experimental.

Una forma más de controlar, el funcionamiento adecuado de los aparatos de medición (grabadora, cronómetro y decibelímetro), debidamente calibrados así como el texto legibilizado y el cuestionario previamente validado. De la misma forma las instrucciones, las actitudes, condiciones de iluminación se mantuvieron constantes.

La minimización de la varianza de error se llevo a cabo mediante la aplicación de las condiciones experimentales en situaciones controladas, utilizando los errores de medida.

Resta mencionar el último tipo de control que fue la asignación aleatoria de los sujetos a las condiciones experimentales.

PROCEDIMIENTO Y METODO.

La forma en que se trato a todos los sujetos fue la siguiente:

Se le invito al sujeto a pasar a un cubículo donde no estuvieran los aparatos experimentales, se procedio a mencionar el objetivo de la investigación, posteriormente se le invitó a pasar al otro cubículo en el cual se realizó el experimento.

Después de ubicarse el sujeto en el lugar que se le asigno (frente al escritorio) viendo hacia la pared para evitar distracción visual, se procedió a encender la grabadora para que emitiera el ruido ambiental con su intensidad correspondiente, medida con el decibelímetro, sin texto y sin cuestionario durante un minuto (medida con el cronómetro). El objetivo de lo anterior fue familiarizar a los sujetos con el ruido y evitar los efectos de estrés en la situación experimental.

Concluido el tiempo de exposición del ruido ambiental el experimentador apago la grabadora, le entrego al sujeto las instrucciones y el texto de comprensión exponiendole en principio de forma verbal que leyera el texto cuidadosamente y tratará de comprenderlo. Se le solicito que finalizar la lectura lo indicará al experimentador.

Concluidas las instrucciones, el experimentador le indicó al sujeto el momento en que debia comenzar a leer y tomar el tiempo de lectura.

Una vez que el sujeto termino de leer el experimentador anoto el tiempo en la hoja de respuestas (anexo 3), apago la grabadora y retiro el texto al sujeto.

Se le proporciono a la persona las instrucciones y el cuestionario de Comprensión de lectura y se le comento que durante el tiempo de solución del cuestionario se emitirá el ruido presentado en un principio.

Cuando el sujeto termino de resolver el cuestionario, el experimentador anoto el tiempo de solución en la hoja de registro. Por último se le solicito al sujeto que al reverso del cuestionario anotará sus impresiones acerca del experimento en general.

ANALISIS ESTADISTICO.

Análisis de varianza aplicado al factorial 2×2 para cada variable dependiente, siendo estas: a) Comprensión de texto.

b) Tiempo de lectura.

c) Tiempo de solución al cuestionario.

RESULTADOS.

La tabla 1 muestra el diseño factorial 2×2 , que son dos intensidades de ruido (70-80 db) y dos niveles de habilidad (expertos y novatos), expresado por el número de sujetos empleados en cada condición.

En la tabla 2 aparecen las puntuaciones de un factorial 2×2 , siendo intensidades de ruido (70-80 db) y niveles de habilidad (experticia y novatez), expresado por el número de respuestas correctas.

Dicha tabla muestra que la proporción de respuestas correctas fue mayor en los expertos que en los novatos, lo que se muestra en la sumatoria (E) de cada una de las condiciones.

En esta tabla se aprecian las diferencias significativas entre la experticia y novatez, sin embargo no se encontraron diferencias significativas de las diferentes intensidades de ruido a esos niveles sobre la comprensión de textos.

En la tabla 3, se realizó un análisis de varianza mostrando diferencias significativas entre la experticia y novatez. ($F = 224.54 < .05$).

Sin embargo en los niveles de ruido no existen diferencias significativas (tabla 3) ($F = .98 > .05$), lo que indica que el ruido no afectó la comprensión de textos igualmente se observó que no existe interacción entre el ruido, experticia y novatez. (Tabla 3) ($F = .32 < .05$).

Es importante señalar que a pesar de los resultados se puede ver que a 80 db, el ruido mostró ser distractor al realizar el cuestionario ya que se obtuvieron puntajes bajos de respuestas correctas. A 70 db., aumento la proporción de respuestas correctas asumiéndose la disminución de la

distracción. No se encontraron efectos de integración entre las intensidades de ruido y la legibilidad de textos. (Tabla 2). (Gráfica 1).

Las comprensión de textos influyo en los niveles de habilidad observandose que la resolución del cuestionario el número de respuestas correctas fue más alto en los expertos que en los novatos.

En la tabla 4, aparecen las puntuaciones de un factorial 2×2 , siendo la intensidad de ruido (70-80 db) y niveles de habilidad (expertos y novatos), expresado por el tiempo de lectura.

Dicha tabla muestra que el tiempo de lectura fue mayor en los novatos que en los expertos, lo cual se observa en la sumatoria de cada una de las condiciones. (Gráfica 2).

La tabla 5, corresponde a la variable tiempo de lectura en donde se puede observar que entre los expertos y novatos si existen diferencias significativas.

Confirmando que el ruido solo actuó como elemento distractor ya que los expertos utilizaron menor tiempo pues son hábiles en leer y comprender pues cuentan con esquemas previos.

En la tabla 6, aparecen puntuaciones de un factorial 2×2 , intensidades de ruido (70-80 db) y niveles de habilidad (expertos y novatos), expresado por el tiempo de solución del cuestionario.

Dicha tabla muestra que el tiempo de solución fue mayor en los novatos que en los expertos lo cual se observa en la sumatoria de cada una de las condiciones. (Gráfica 3).

TABLA 1

NIVELES DE RUIDO

		CI 70 db	CII 80 db
NIVEL DE HABILIDAD	NOVATOS	18 (70 db)	18 (80 db)
	EXPERTOS	18 (70 db)	18 (80 db)
		CIII	CIV

DISEÑO FACTORIAL 2 X 2 (DOS INTENSIDADES DE RUIDO Y
DOS NIVELES DE HABILIDAD).

TABLA 2

GRUPO

1.

(Novato 70db)

 $n = 18$ $Ex = 243$ $Ex^2 = 3365$ $\bar{x} = 13.5$

2.

(Novato 80 db)

 $n = 18$ $Ex = 232$ $Ex^2 = 3060$ $\bar{x} = 12.88$

3.

(Experto 70db)

 $n = 18$ $Ex = 345$ $Ex^2 = 6631$ $\bar{x} = 19.17$

4.

(Experto 80 db)

 $n = 18$ $Ex = 342$ $Ex^2 = 6514$ $\bar{x} = 19$

TABLA 2.

	CI	CII	MEDIAS
NOVATOS	$\bar{X} = 13.5$ Novatos (70 db)	$\bar{X} = 12.88$ Novatos (80 db)	13.19
EXPERTOS	$\bar{X} = 19.17$ Expertos (70 db)	$\bar{X} = 19$ Expertos (80 db)	19.08
	CIII 1634	CIV 1594	

Valores de la variable dependiente para los cuatro grupos que forman el diseño factorial. (Niveles de habilidad y niveles de ruido de la variable nivel de comprensión expresado por el número de respuestas correctas).

Tabla 3

Fuente de Variación	Suma Cuadrados	df.	Media Cuadrada	F	P
(Entre Grupos)	(627.84)	[3]	(209.28)	(75.28)	< .05
Entre Ruido	2.73	1	2.73	.98	.05
Entre Expts./Novatos	624.23	1	624.23	224.54	.05
Interacción Ruido E/N	.88	1	.88	.32	.05
Dentro Grupos (error)	188.78	68	2.78		
TOTAL	816.62	71			
Análisis de Varianza Completo					
Resumen del análisis de varianza de la variable nivel de comprensión, expresado por el número de respuestas correctas.					

TABLA 4

n = Sujetos (E) = Sumatoria (\bar{x}) = Medias

GRUPO

1.

(Novato 70db)
 n = 18
 Ex = 4831
 Ex² = 1384983
 \bar{x} = 4'28" \approx 4831

2.

(Novato 80 db)
 n = 18
 Ex = 4323
 Ex² = 1073275
 \bar{x} = 4'00" \approx 4323

3.

(Experto 70db)
 n = 18
 Ex = 2906
 Ex² = 484766
 \bar{x} = 2'41" \approx 2906

4.

(Experto 80 db)
 n = 18
 Ex = 2877
 Ex² = 473177
 \bar{x} = 2'39" \approx 2877

TABLA 4

	CI	CII	MEDIAS
NOVATOS	$\bar{X} = 4'28'' \approx 4831$ Novatos (70 db)	$\bar{X} = 4'00'' \approx 4323$ Novatos (80 db)	4'14'' ≈ 4577
EXPERTOS	$\bar{X} = 2'41'' \approx 2906$ Expertos (70 db)	$\bar{X} = 2'39'' \approx 2877$ Expertos (80 db)	2'40'' ≈ 2891
	CIII 3'34'' ≈ 3868	CIV 3'19'' ≈ 3600	

Niveles de habilidad y niveles de ruido expresados por el tiempo de lectura.

NOTA. Los tiempos de ejecución del cuestionario registrado en minutos, fueron convertidos a segundos, para determinar la media; de igual manera se utilizaron los segundos para elevarlos al cuadrado (Ex^2) y aplicarlos en el análisis de varianza.

Tabla 5.

Fuente de Variación	Suma Cuadrados	df	Media Cuadrada	F	P
(Entre Grupos)	(165020.075)	(3)	(55006.69)	(24.54)	(.05)
Entre 1a. V. Ruido	4,005.075	1	4,005.075	1.78	
Entre 2a. V. Exp/Nov	157,828.265	1	157,828.265	70.43	0.05
Interacción	3,186.735	1	3,186.735	1.42	
Dentro grupos (error)	152,375.8	68	2,240.820		
TOTAL	317,395.875	71	4,470.36		
<i>Análisis de Varianza Completo.</i>					
Resumen del análisis de varianza de la variable dependiente tiempo de lectura del texto.					

TABLA 6

n = Sujetos. (E) = Sumatoria. (\bar{x}) = Medias.

GRUPO

1.

(Novato 70db)

n = 18

Ex = 27240

Ex² = 45698400 \bar{x} = 25'13" \approx 27240

2.

(Novato 80 db).

n = 18

Ex = 22642

Ex² = 31139640 \bar{x} = 20'57" \approx 22642

3.

(Experto 70db)

n = 18

Ex = 21212

Ex² = 25422712 \bar{x} = 19'38" \approx 21212

4.

(Experto 80 db)

n = 18

Ex = 21994

Ex² = 27312408 \bar{x} = 20'21" \approx 21994

TABLA 6

	CI	CII
NOVATOS	$\bar{X} = 25'13'' \approx 27240$ Novatos (70 db)	$\bar{X} = 20'57'' \approx 22642$ Novatos (80 db)
EXPERTOS	$\bar{X} = 19'38'' \approx 21212$ Expertos (70 db)	$\bar{X} = 20'21'' \approx 21994$ Expertos (80 db)
	CIII	CIV

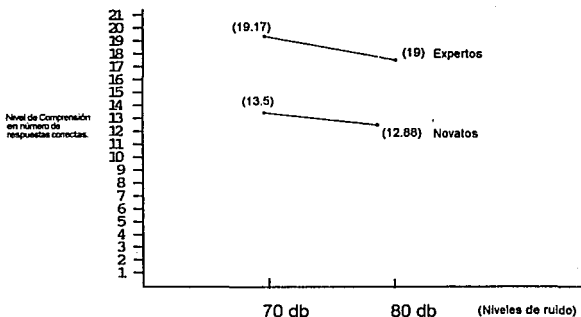
Niveles de Habilidad y niveles de Ruido expresados por el tiempo de solución al cuestionario.

NOTA: Los tiempos de ejecución al cuestionario registrados en minutos, fueron convertidos a segundos, para determinar la media; de igual manera se utilizaron los segundos para elevarlos al cuadrado (Ex^2) y aplicarlos en el análisis de varianza.

Tabla 7.

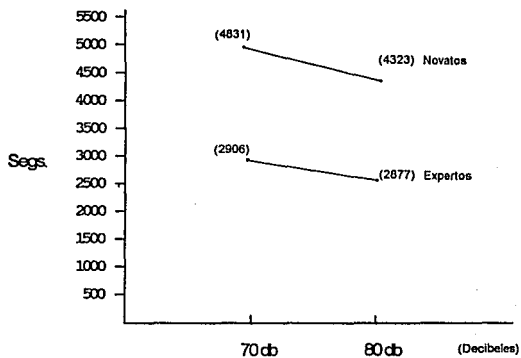
Fuente de Variación	Suma Cuadrados	df	Media Cuadrada	F	P
(Entre Grupos)	42,544,817.111	3	14,181,605.703		
Entre 1a. V. Ruido	445,237.98	1	445,237.98	2.75	
Entre 2a. V. Exp/Nov	44,940,563.556	1	44,940,563.556	277.87	.05
Interacción	48,919,544.445	1	48,919,544.445	2.90	
Dentro grupos (error)	10,997,452.001	68	161,727.235		
TOTAL	53,542,269.112	71	754,116.466		
<i>Análisis de Varianza Completo.</i>					
Resumen del análisis de varianza de la variable dependiente tiempo de solución al cuestionario.					

Gráfica 1.



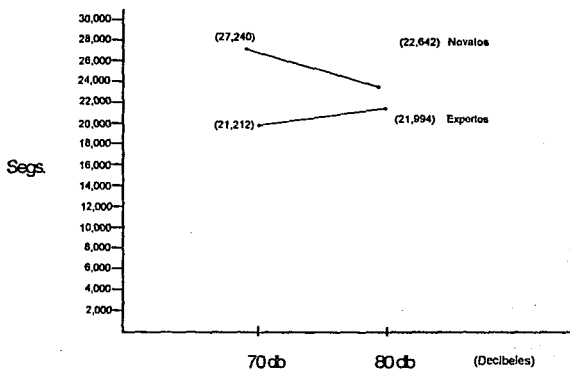
Gráfica lineal de la interacción entre experticia y novatez y los niveles de ruido de la variable comprensión (número de respuestas correctas). No existe interacción.

Gráfica 2.



Tiempo de lectura del texto.

Gráfica 3.



Tiempo de solución al cuestionario.

CONCLUSIONES.

Se puede observar en los resultados que el ruido no afecta en la comprensión de textos en ambas intensidades (80 y 70 db).

Lo anterior corrobora la hipótesis nula que se plantea en el estudio, la cual dice, "No existen efectos del ruido sobre la comprensión de textos en expertos y novatos de Ingeniería".

El ruido no altero significativamente la comprensión de textos a esos niveles (70 y 80 db), lo cual concuerda con lo citado por Broadbent (1980), Marquez (1980), "El ruido puede actuar como elemento de distracción según el grado de significación del estímulo y el estado psicofisiológico del individuo". Por lo que en el experto el ruido a estos niveles (70 y 80 db) es transformado como una variable ambiental asimilada, mientras que en el novato funge como distractor.

Se puede concluir que el experto gasta proporcionalmente mucho tiempo construyendo una representación básica de la situación del problema antes que buscar una solución.

El novato toma más tiempo, pero le dedica una pequeña proporción de tiempo total de procesamiento para encontrar o generar la representación de un problema inicial, lo cual concuerda con De Groot (1966) en su investigación entre expertos y novatos en el Ajedrez, su principio menciona que "Los expertos aprenden como recurrir a los patrones de los problemas y a como asociar las soluciones de problemas a dichos modelos".

Lo cual se puede observar en esta investigación en virtud de que los expertos presentan mayor facilidad para la lectura del texto y la

comprensión del mismo lo cual se corrobora en la evaluación donde el porcentaje de respuestas correctas es mayor en expertos que en novatos y el tiempo empleado para la ejecución de las mismas, de igual manera es menor en expertos lo que concuerda con lo expuesto por Glasser (1988) en lo que se refiere a que los expertos son más rápidos que los novatos para ejecutar habilidades de su dominio y resuelven problemas con poco margen de error.

De Groot (1966) resume que el novato tiene que analizar diferentes configuraciones, trata de observar las piezas y ver que puede pasar e intenta llegar a un acuerdo. El experto tiene toda esta información archivada en su memoria, por supuesto que tiene dos ventajas: primero el experto casi no corre el riesgo de cometer errores para resolver estos problemas, ya que desde antes él ya conocía la solución (en el experimento presente se observó mayor número de respuestas correctas en expertos), segundo, tiene archivados análisis correctos de muchas posiciones, lo cual puede ser corroborado en el presente (observando en nuestro experimento que la variable tiempo de lectura si existen diferencias significativas entre expertos y novatos).

El experto de ajedrez tiene gran memoria de posiciones y memorizados miles de análisis de las posiciones utilizadas en el ajedrez.

Entre el experto y el novato de Ingeniería se encontraron también diferencias significativas en la variable de tiempo de solución del cuestionario ya que el experto tiene organizados los esquemas del texto, su memoria es más fluida, sin embargo, los novatos tienen que construir hipótesis y resolverlas una por una.

Por lo tanto el novato carece de estrategias para resolver hipótesis y de suficiente conocimiento teórico, lo anterior se corrobora con lo mencionado por Castañeda, citado por Marquez (1985) quien inicialmente considero que el comprender textos científicos requiere de conocimientos previos formalmente adquiridos.

BIBLIOGRAFIA.

1.- Aguilar, J. V. "El enfoque cognoscitivo y contemporáneo: Alcances y perspectivas".

Manuscrito inédito. 1982.

Págs. 148-200.

2.- Bell, Fisher y Loomis. "Environmental Psychology".

Saunders Company, U.S.A. 1978.

Págs. 20-63.

3.- Bell, P. A. "Effects of noise and heat stress on primary and subsidiary task performance".

Human Factors, Ed. U.S.A. 1978.

Págs. 345-789

4.- Bransford, J. "Human Cognition, Learning, Understanding and Remembering".

Wadwart Publishing, U.S.A. 1970.

Págs. 123-148.

5.- Broadbent A. Smith. "Effects of noise on performance in embedded figures task".

Journal of applied Psychology. 1980.

Vol. 5, Núm. 21., Págs. 240-248.

6.- Castañeda Sandra. "Efectos de la experiencia directa sobre la comprensión de la lectura".

Tesis inédita., U.N.A.M., México, D. F. 1982.

7.- Castañeda Sandra, López Miguel. "Understanding the role of five induced learning strategies in scientific text comprehension".

Presentado en el XXIII Congreso Internacional de la Psicología.

1984.

Págs. 34-56

8.- Cohen S. "The aftereffects of stress on human performance and social behavior: a review of research and theory".

Psychological bulletin, U.S. A. 1980.

Págs. 120-160.

9.- Cohen S. Evans, G. W. Krantz, D.S., y Stokols. "Motivational and cognitive effects of aircraft noise on children".

Moving from the Laboratory to the field American Psychologist.

1980

Págs. 31-43.

- 10.- Cohen S. y Weinstein N.. "Nonauditory effects of noise on behavior and health".
Journal of social Issues. 1981.
Vol. 37, 36, 69.
- 11.- Chi M. T. H., Faltovich P. J. y Glasser R. "Categorization and representation of physics problems by experts and novices".
Cognihve Science. 1980.
Págs 121-152.
- 12.- De Vega Manuel. "Introducción a la Psicología Cognitiva".
Ed. Alianza México, D. F. 1980.
Págs. 1-120.
- 13.- Feltovich P. J., Johnson P. E., Maller J. M. y Swonson D. B..
"The role and development of medical knowledge in diagnoshc expertice".
Ed. Cloncey y E.H. Shortliffe Readings in artificial intelligence in medicine. 1984.
Págs. 20-32.

- 14.- Gagne E. "The cognitive psychology of school learning".
M.A. Litle Brown y Compañía. 1985.
Págs. 45-76.
- 15.- Glass D. C. y Singer . "Urban stress".
Experiments of noise and soval stressors. N.Y. Academic Press.
1972.
Págs. 34-60.
- 16.- Green A. M. "Introduction to hearing".
U.S.A. Lawrence Erlbaum Associates. 1976 .
Págs. 46-89.
- 17.- Guerra Rosario. "Ruido contaminante que amenaza nuestra salud".
Comunidad Conacyt, México. 1982.
Págs. 36-56.
- 18.- Vernon H. "Human stress and Cognition".
U.S.A. Worburton Willey. 1979.
Págs. 56-78.

19.- kryter K. D. "The effects of noise an approach to enviromental psychology".

U.S.A. Mit. 1974.

Págs. 34-79.

20.- Norman L. D. H. "Human Information procesing".

Academic Press N. Y. 1977.

Págs. 23-78.

21.- Marquez Ordaz I. "Efectos del ruido sobre la ejecución de una tarea congnoticiva".

U.N.A.M. 1985

Págs. 1-174.

22.- Mehrabian y Russef. "An approach to enviromental".

Psychology U.S.A. Mit. 1974.

Págs. 36-69.

23.- Meraz P. R. "Psicología congnoticiva: procesamiento humano de información.

Coordinación de laboratorios de la Facultad de Psicología de

U.N.A.M. 1979.

Págs. 35-56.

- 24.-Mercado Serafin. "Ruidos...ruidos angustia en decibeles".
Comunidad Conacyt. 1982.
Págs. 8/ 136-137/ 114-119.
- 25.- Miller J.D. "General Psychological and sociological effects of noise".
Ed. Handbook of perception, Vol. IV Academic Press. Cap. 15.
1978.
Págs. 223-225.
- 26.- Miller J. D. "Efeccts of noise on people".
En carterete y Fridman. Ed. Handbook of perception. Vol. IV.
Academic Press. Cap. 14. 1978.
Págs. 16-26.
- 27.- Meyer D. E. y Shauanede H. "Significados, estructuras de la memoria y procesos mentales".
Ed. Omega, Barcelona. 1976.
Págs. 98-110.
- 28.- Neisser U. "Psicología cognoscitiva".
Ed. Trillas. México. 1979.
Págs. 15-98.

29.- Osgood C. "Curso superior de Psicología Experimental".
Ed. Trillas. México. 1978.
Págs. 35-67.

30.- Proshansky H. "Environmental Psychology and the real world".
American Psychologist. 1976.
Págs. 67-78.

31.- Rumelhart D. "Introducción al proceso de Información".
Ed. Limusa . México. 1977.
Págs. 45-76/ 112-234.

32.- Russel y Ward. "Environmental Psychology".
Anual Reviews psychology. 1982.
Págs. 81-88.

33.- Schiffman H. R. "La percepción sensorial".
Ed. Limusa. México. 1981.
Págs. 65-79.

ANEXOS.**HOJA DE INSTRUCCIONES.**

Cuando el examinador de la señal da vuelta a la hoja y empieza a leer en silencio el material que se te presenta a continuación, puedes leerlo durante todo el tiempo que consideres necesario.

Lee cuidadosamente tratando de comprender.

Cuando hayas terminado de leer indicalo levantando la mano, el examinador ira a tu lugar a recoger el texto, no hagas preguntas, ni comentarios que se relacionen con el contenido del material de lectura ni al examinador o a tus compañeros.

Posteriormente responderas preguntas relacionadas con las ideas principales del material leído.

! Gracias por tu colaboración !

A N E X O 1

TRABAJO Y ENERGIA'.

Para el caso de una fuerza constante, el trabajo mecánico se define como el producto escalar de la fuerza por el desplazamiento total; las unidades correspondientes son: Joule = Newton x Metro (MKS) y Erg = Dina x Centímetro. En el caso de fuerzas que varían con la posición, el trabajo es la integral de la línea $W = \int F \cdot dr$, la cual depende en general de la trayectoria que conecta los puntos a y b.

Si la fuerza es conservativa, el trabajo total a lo largo de una trayectoria es cero. Para problemas unidimensionales, se le puede dar un significado geométrico al trabajo, ya que para este caso, la integral de la línea es simplemente el área bajo la curva de la función $F(x)$ que representa la fuerza que realiza el trabajo y los límites de integración inferior y superior, corresponden respectivamente a las posiciones inicial y final de la trayectoria.

Las fuerzas de fricción cinética y estática, se oponen al movimiento (son antiparalelas al desplazamiento), son proporcionales a la fuerza de reacción o fuerza normal, los coeficientes de proporcionalidad correspondientes, siendo menores que la unidad, pueden determinarse experimentalmente o bien ya se encuentran tabuladas. Estas fuerzas de fricción, son de origen microscópico y se presentan siempre que las superficies están en contacto. La condición de equilibrio de fuerzas establece que para cada componente cartesiana, la suma de las fuerzas es cero. En el tratamiento de problemas dinámicos, conviene seguir el siguiente

procedimiento: determinar las fuerzas que actúan sobre él o los cuerpos del problema; escoger un sistema de referencia adecuado que simplifique los cálculos; hacer un diagrama de cuerpo aislado; aplicar la condición del equilibrio de fuerzas y la segunda ley de Newton para cada componente.

La fuerza de restitución de un resorte, es una fuerza conservativa y satisface la ley de Hooke: $F = -kx$, donde k es la constante de fuerza o restitución de un resorte.

El teorema del trabajo y la energía establece que el trabajo hecho sobre una partícula es igual al cambio en su energía, es decir $W = T_B - T_A$, donde $T = \frac{1}{2}mv^2$ es la energía cinética y A es la situación inicial y B es la final.

El principio de la conservación de la energía establece que la energía total se conserva desde un punto de vista mecánico, esto quiere decir que $T + U$ es constante, donde T es la energía y U la energía potencial.

ANEXO 2

PRUEBA DE COMPRESION .

HOJA DE RESPUESTAS.

1.- Con base en el enunciado siguiente, elige la opción que hace referencia al concepto, y marcalo con una X.

"El trabajo que es realizado por la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre una partícula, es igual a la variación de la energía cinética de la partícula".

- a) Teorema del trabajo y la energía.
- b) Principio de conservación de la energía.
- c) Teorema de Carnot.
- d) Principio de la termodinámica.

2.- Los coeficientes de proporcionalidad de las fuerzas que se oponen al movimiento que siendo menores a la unidad son de origen _____ y se presentan siempre que _____ .

3. A continuación se te presenta un problema a resolver. Léelo cuidadosamente y desarrolla su solución en las líneas en blanco que quedan después del mismo.

Problema: Un cuerpo se encuentra en el extremo de un resorte, el cual tiene una deformación X . Al aumentar la deformación del resorte a un valor $2X$ ¿Qué pasa con el valor de su constante elástica: aumenta, disminuye o no varía? ¿Por qué?

4.- A medida que pasa el tiempo, las variaciones de energía cinética y de energía potencial, son iguales y opuestas de manera que la suma de las dos cantidades permanece constante. Esta característica de la energía implica que la:

- a) energía mecánica total se conserva.
- b) energía mecánica varía constantemente.
- c) energía cinética y energía potencial no varía.
- d) energía mecánica es el resultado de todas las energías juntas.

5. Escribe qué es un Erg:

6. Los dispositivos empleados en el calentamiento eléctrico (calentadores, parrillas) tienen una resistencia que se calienta al ser recorrida por una corriente eléctrica.

La magnitud calorífica se mide en unidades llamadas:

- a) Newton.
- b) Joule
- c) Erg.
- d) Hooke.

7.- Los amortiguadores, los saltadores y los trampolines son ejemplos a los que se les puede aplicar la ley de:

8.- La fórmula siguiente $E = T + U$ nos está hablando de:

- a) Principio de conservación de la energía.
- b) Energía.
- c) Fuerza de restitución de un resorte.
- d) Trabajo.

9.-Cuál puede ser un buen título para este texto:

10.- Si se desplaza un cuerpo sobre una superficie, la fuerza de roce que actúa en el cuerpo, realiza el trabajo que depende del mínimo seguido por el cuerpo sin que pueda encontrar una energía potencial con esta fuerza. Dicha fuerza se llama:

- a) de restitución.
- b) no conservativa.
- c) que varía.
- d) de fricción.

11.- Escriba los pasos necesarios para el tratamiento de problemas dinámicos.

12.- A continuación se te presenta un problema a resolver. Léelo cuidadosamente y elige la opción que consideres correcta, marcándolo con una "X". No olvides que sólo hay una respuesta correcta.

Problema: Un cuerpo de masa "m" se suelta desde un punto A situado a una altura H sobre el suelo. Considera al cuerpo en su caída vertical al pasar por el punto B a una altura $A/4=h$ sobre el suelo, desprecia la resistencia del aire. ¿Cuál es el valor de la ENERGIA MECANICA total del cuerpo durante el movimiento ?

- a) $E_m = mgh + 1/2mv^2$
- b) $E_m = m(1/4g) = 1/2mv^2$
- c) $E_m = mgh + 1/4mv^2$
- d) $E_m = gmh - 1/2mv^2$

13.- Del siguiente enunciado completa los espacios en blanco con las palabras correctas.

"La fuerza de _____ siempre se opone al movimiento de los cuerpos sobre una superficie."

14.- Si un cuerpo lanzado desde una altura "X", al tiempo que va desapareciendo la energía potencial del mismo, es posible verificar la aparición de otro tipo de energía llamada _____.

15.- Las fuerzas que permiten el almacenamiento de la energía potencial se llaman _____ mientras que la fricción se reconoce como _____

16.- De las siguientes opciones cuál es no correcta en el tratamiento de problemas dinámicos.

- a) Determinar las fuerzas que actúan sobre él o los cuerpos del problema.
- b) Representar los datos en el área bajo la curva de la función $F(x)$.
- c) Escoger un sistema de referencia adecuado que simplifique los cálculos.
- d) Aplicar la segunda Ley de Newton.

17.- Aplicando el principio de conservación de la energía , resuelve el siguiente problema.

Problema: Si un cuerpo se lanza hacia arriba con velocidad inicial V_0 . ¿Qué altura alcanza el cuerpo?

18.- Escribe en la línea a que concepto se hace referencia en el siguiente párrafo:

"Hay fuerzas que siempre existen en la naturaleza y de hecho no hay problema real donde no estén presentes, pues surgen cuando dos superficies están en contacto y se quiere hacer mover una con respecto a otra. Estas fuerzas de origen microscópico , son tales que apuntan en la

dirección contraria a la cual tienden a moverse los objetos, de modo que es una fuerza que se opone al movimiento.

Se presenta cuando queremos deslizar un objeto en reposo sobre una superficie".

19.-Marca con una "X" cuál ejemplo corresponde al concepto fuerza de fricción.

a) Si se aplica una fuerza que tienda a comprimir un resorte o si se le aplica una fuerza que tienda alargarlo.

Entonces la constante del resorte (que es X) siempre tiende a ser cero.

b) En el núcleo del átomo , se encuentran los protones que son elementos que tienen cargas positivas para que se mantengan unidos los protones se necesita este tipo de fuerza.

c) El cambio de niveles energéticos u orbitales de los electrones de un átomo con desprendimiento de energía .

d) Al empujar un objeto con una fuerza pequeña, muchas veces no se mueve, pero si empujamos más fuerte, produciríamos la salida de la posición de reposo. Posteriormente si dejamos de empujar , este vuelve al reposo.

20.-Apartir del ejemplo que se te presenta a continuación .

Escribe a que concepto se hace referencia.

" Al poner en movimiento el agua almacenada en una presa y al hacerla pasar a través de un dinamo obtenemos energía eléctrica gracias a:_____.

ANEXO 3

Sujeto: _____.

Sexo: _____.

Escolaridad: _____.

Experto: _____ - Novato: _____.

Condición 1 (70 db): _____.

Condición 2 (80 db): _____.

Condición 3 (70 db): _____.

Condición 4 (80 db): _____.

Tiempo de lectura: _____.

Tiempo de solución al cuestionario: _____.

Número de respuestas correctas: _____.

Impresiones del sujeto: _____.
