

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 TAREAS
COGNOSCITIVAS COMPLEJAS"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A N :

MABEL HORTENSIA GOMEZ BECERRIL
ALICIA MASTACHE VILLALOBOS
GABRIELA VELAZQUEZ HERRERA

DIRECTOR DE LA TESIS: LIC. ISMAEL MARQUEZ ORDAZ
REVISOR DE TESIS: LIC. LEOPOLDO BERMUDEZ LUCIO

NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO

1992

TESIS CON
VALOR DE OBRAS



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

INDICE

	Pags.
<u>CAPITULO 1: LA PSICOLOGIA AMBIENTAL.</u>	
-Importancia de la psicología ambiental	1-3
-Historia de la psicología ambiental	3-9
-Definición de psicología ambiental	9-11
-Características de la psicología ambiental	11-18
-El medio ambiente	18-31
-Metodos de estudio en psicología ambiental	31-38
-Orientaciones teóricas de la psicología ambiental	38-44
-El estrés y la adaptación	44-50
<u>CAPITULO 2: ASPECTOS GENERALES ACERCA DEL RUIDO</u>	
-Definición de sonido	51-51
-Propiedades físicas de las ondas sonoras	52-58
-Definición de ruido	58-62
-Tipos de ruido	63-67
-El ruido, el estrés y la salud	67-71
-Interferencia en la comunicación	71-73
-Perturbación del sueño	74-76
-Pérdida de la audición	76-78
-Funciones sensoriales que se sabe son afectadas por el ruido	78-82
-Funciones motoras	82-83

-Efectos de ruidos no familiares	83-87
-Efectos del ruido sobre ejecuciones cognoscitivas	87-104
-Efectos del ruido sobre la conducta social	105-108
-Ruido y agresion humana	108-110
-Efectos del control percibido sobre la ejecucion	110-133
-Postefectos del ruido	133-144
-Efectos secundarios del ruido	144-145
-Reduccion del ruido y proteccion de la salud en la industria	145-146
-Reduccion del ruido en su fuente	146-147
-Reduccion de la transmision acustica	147
-Disminucion del periodo de exposicion	147-148
-Educacion de los trabajadores	148
-Proteccion del oido	148-149
-Audiometria	149-150

CAPITULO 3: PROCESOS COGNITIVOS COMPLEJOS

-Aproximacion cognitiva a la memoria y el pensamiento	151-170
-Memoria	170-193
-Memoria Ecoica	194-209
-Memoria iconica	210-224
-Procesos de memoria	225-234

CAPITULO 1
LA PSICOLOGIA AMBIENTAL

-Efectos de ruidos no familiares	83-87
-Efectos del ruido sobre ejecuciones cognoscitivas	87-104
-Efectos del ruido sobre la conducta social	105-108
-Ruido y agresion humana	108-110
-Efectos del control percibido sobre la ejecucion	110-133
-Postefectos del ruido	133-144
-Efectos secundarios del ruido	144-145
-Reduccion del ruido y proteccion de la salud en la industria	145-146
-Reduccion del ruido en su fuente	146-147
-Reduccion de la transmision acustica	147
-Disminucion del periodo de exposicion	147-148
-Educacion de los trabajadores	148
-Proteccion del oido	148-149
-Audiometria	149-150

CAPITULO 3: PROCESOS COGNITIVOS COMPLEJOS

-Aproximacion cognitiva a la memoria y el pensamiento	151-170
-Memoria	170-193
-Memoria Ecoica	194-209
-Memoria iconica	210-224
-Procesos de memoria	225-234

-olvido 235-245

CAPITULO 4: LA COMPRESION Y LOS ESQUEMAS

-Esquemas 246-255

-Organizacion y comprensibilidad en las pruebas cientificas, o "considerando el particular..." 256-293

-Capacidad de procesamiento 294-298

-Recuperacion de la informacion y los esquemas 299-307

-Experimentos recientes 308-310

METODO 311-315

RESULTADOS 316-329

CONCLUSIONES 330-336

REFERENCIAS 337-343

APENDICE "A" 344-345

APENDICE "B" 346-351

APENDICE "C" 352-353

CAPITULO 1

LA PSICOLOGIA AMBIENTAL

INTRODUCCION.

"Bases ideológicas de la psicología ambiental".

En el último cuarto del siglo XIX en los Estados Unidos de América surgen serias preocupaciones por salvaguardar los recursos naturales del fuerte desarrollo industrial. Así, George P. Marsh en su obra "Man and Nature", denuncia los serios trastornos que se ocasionan a la vida natural; influyendo sus ideas sobre gente como John Muir y Gifford Pinchot para propugnar la creación de santuarios naturales.

Si bien Muir hizo indicaciones precisas de conservación, estas no fueron lo suficientemente atractivas desde el punto de vista económico ya que tendían a un conservacionismo original. Sin embargo, la posición de Muir tiene el mérito de hacer por primera vez un llamado a la conservación de los recursos naturales, aunque con olvido de alternativas económicas en el manejo de recursos. Este punto, es el que dio pie a una nueva versión del conservacionismo.

En 1910, Gifford Pinchot en su libro "The Fight for Conservation" consideró que el principio de la conservación es el desarrollo, el uso de los recursos naturales que existen para beneficio de la gente.

En segundo lugar, conservación significa evitar los desperdicios. Un tercer principio es, que los recursos naturales se deben desarrollar y preservar para beneficio de la mayoría y no solamente para el lucro de unos cuantos.

Así, el conservacionismo adquiere un nuevo sentido, ya que Pinchot nos indica que la preservación está en el uso.

Las 2 grandes corrientes que contribuyeron con sus indicaciones a salvaguardar en gran parte determinados recursos quedaron circunscritas al ambiente nacional de Norteamérica. Su uso poco a poco fue adquiriendo un nivel internacional.

Las indicaciones del conservacionismo dieron lugar a una nueva corriente en el cuidado ecológico: el eco desarrollo.

Maurice Strong fue el primero en usar el término "ecodesarrollo". Para él, el objetivo básico y central del ecodesarrollo es utilizar los recursos para la satisfacción de las necesidades de la población, asegurando un mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

El ecodesarrollo a partir de los 70's adquiere una importancia muy fuerte y definida, y busca constitu -

irse en una teoría general para el desarrollo humano.
(Rubio y Rentería, 1979).

HISTORIA DE LA PSICOLOGIA AMBIENTAL.

El estudio de los de los efectos del ambiente sobre la conducta puede señalarse por lo menos desde los inicios de la psicología científica, cuando en el siglo XIX los psicofísicos examinaron la percepción humana de estímulos ambientales tales como la luz, presión y sonido. Con el descubrimiento de la psicología conductual en el primer cuarto del siglo XX, los psicólogos iniciaron un estudio exhaustivo de los efectos de tales eventos ambientales como programas de refuerzo y entornos en la temprana infancia sobre el aprendizaje humano, la ejecución e interacción social. No fue mucho después que Lewin (1951) propuso la fórmula $B=f(P,E)$ que expresaba a la conducta como una función de factores ambientales y de personalidad

En las décadas de los 20's y 30's la percepción de la arquitectura fue un campo de considerable interés entre los arquitectos y psicólogos soviéticos.

Por los años 40's, muchos grupos de psicólogos dieron un giro hacia la constitución humana e investigación de factores humanos obteniendo una visión cerca-

na de los efectos de ciertas condiciones ambientales como calor y frío extremos, niveles de ruido y confinamiento espacial sobre la ejecución y la eficiencia en el trabajo. Todas estas áreas de trabajo estuvieron relacionadas con los efectos del ambiente sobre los seres humanos; sin embargo los practicantes en estos campos no sostenían estar estudiando psicología ambiental. El problema de su trabajo fue, de cualquier forma, incorporado a la psicología ambiental.

Las rutas históricas del campo en los Estados Unidos pueden ser trazadas desde 1947 cuando los psicólogos de la Universidad de Kansas establecieron el campo psicológico de la estación del medio oeste con una población de 800. Su meta era, establecer como los ambientes reales afectan la conducta de la gente, con un interés especial en la conducta y desarrollo de los niños. Ahí Robert Baker y Herbert Wright validaron la investigación psicológica realizada tanto en ambientes reales como en el laboratorio psicológico. Los sujetos de su investigación no eran estudiantes universitarios, ni pacientes psiquiátricos, sino gente común implicada en problemas cotidianos. Los investigadores aparearon actividades reales en su complejidad y diversidad natural, registrando

la conducta tal como era vivida y experimentada - caminando a la escuela, comprando comestibles, conversando, etc.

Backer y Wright (1979) definieron la unidad ambiental en la que estaban interesados como "ambiente conductual", incluyendo este un patron particular de conducta junto con los rasgos ambientales y temporales que rodeaban a la conducta, como son: patrones de conducta tipicos, ambiente fisico y limites temporales. Estos rasgos ambientales y conductuales son interdependientes y se ajustan de una manera natural y confortable.

Estos investigadores sobre la base de sus observaciones propusieron un nuevo campo de investigación psicológica, la "psicología ecologica" cuya meta era aprender como la conducta y el desarrollo de la gente son influidos por los ambientes fisicos que son parte de sus vidas.

Al principio de los años 50's los arquitectos y científicos de la conducta empezaron a trabajar juntos hacia otro objetivo que habia llegado a ser integral para la psicología ambiental, el ambiente construido. Estos profesionistas pensaban que los ambientes debian ser diseñados dando un gran énfasis a las

necesidades de reunión, así como las necesidades psicológicas y conductuales de los ocupantes, superando así los principios de la construcción y la estética.

En la segunda mitad de la década de los 50's y la primera de los 60's la investigación de la relación ambiente-conducta se distinguió con 4 pioneros: Alexander, Backer, Hall y Lynch. Alexander, se esforzó por combinar unidades de conducta con aspectos arquitectónicos que podían ser computarizados. Backer, inició un método de estudio que vinculaba al ambiente con la conducta en una unidad llamada "escala conductiva". El antropólogo E.T Hall (1959, 1966) estudió las distancias ordenadas que usaba la gente cuando interactuaba y llamó a su estudio "proxémica"; éste y los trabajos de investigadores interesados en los efectos de la aglomeración ha estimulado volúmenes de investigación en estas áreas de la interacción hombre-ambiente. Lynch, inició una investigación, el mapeo cognitivo, mediante el estudio de las formas en las que la gente concibe a las ciudades.

En la segunda mitad de la década de los 60's y la primera de los 70's se produjo una explosión de investigaciones que abarcó disciplinas como la arquitectura, geografía, planeación, psicología y sociología.

gia. Los campos especializados tuvieron un gran desarrollo en la percepción del ambiente y evaluación de éste. Las investigaciones en percepción ambiental se concentraron en los exteriores, tales como los bosques y parques.

Las evaluaciones ambientales se enfocaron hacia la efectividad de los diseños de las construcciones.

Las materias mas especializadas tuvieron desarrollo en áreas como baños, oficinas, señales, iluminación, escuelas, comunidades apartadas y muchas otras.

Se desarrollaron teorías alrededor de las multitudes, el estrés, el peso de la información y la percepción.

A mediados de los 70's algunas universidades (como la Universidad de la Ciudad de Nueva York) empezaron a ofrecer cursos formales de estudios en psicología ambiental. A esto siguió la aparición de libros de texto en la materia, así como revistas dedicadas al campo. Además la American Psychological Association reconoció oficialmente a la psicología ambiental (junto con la psicología de las poblaciones como una rama de esta).

En la última década se han propuesto varios modelos teóricos generales relativos a la psicología ambiental.

tal. Así, diversos investigadores conceptualizan al ambiente proveniente del sujeto (Heidmets, Kaganov, Mihailov), así el ambiente consistiría de objetos y fenómenos del mundo externo que están objetivamente conectados con las actividades de la vida diaria del sujeto. Otros, como Kruusval, tratan al ambiente como un todo integrado consistiendo de diferentes partes (ambientes natural, de acción, social, y cultural) y propone relaciones causales y disposicionales entre las diferentes partes. Existe un modelo de 6 diferentes paradigmas de proyecciones cognitivas en comunicación con el espacio-tiempo arquitectónico, (Savchenko, 1984).

En la década de los 70's en la Unión Soviética se publicó una "nueva onda" de estudios los cuales fueron llevados a cabo, en su mayoría, por arquitectos y los caracterizan 2 rasgos fundamentales: 1) La arquitectura "vacía" es tratada como algo distinto de las relaciones humanas y la persona adquiere el papel de un espectador externo;

2) Los objetos son examinados principalmente desde el exterior.

También pueden mencionarse algunos estudios de mapas cognitivos. En los últimos años apareció un

comun denominador entre las teorías ambiente-conducta, la elección y el modelo de control. Desde los estudios de Ittelson sobre la conducta de defensa en hospitales psiquiátricos hasta la investigación de Sommer en aeropuertos, el comun denominador encontrado es que el ajuste es maximizado en una situación de elección de control. De este modo los puntos de la investigación ambiente-conducta van hacia la creación de ambientes que maximizan la elección y el control para lograr sociedades más sanas. (Hollahan, 1984).

DEFINICION DE PSICOLOGIA AMBIENTAL.

Para Hollahan la definición de psicología ambiental debe ser suficientemente general como para abarcar tanto su amplitud como su naturaleza cambiante, siendo la etiqueta "psicología" empleada en el sentido de definición de un problema más que en el disciplinario.

Con esta base este autor define a la psicología ambiental como "un área de la psicología cuyo enfoque en la investigación son las relaciones entre el ambiente físico y la experiencia de la conducta humana".

Segun Dransfort el campo de la psicología ambiental es menos difícil de describir de lo que es definirlo por lo que para dar un concepto de esta área hace una

revisión histórica y llega a la conclusión de que "es el estudio de las interrelaciones entre el ambiente físico y la conducta".

Proshansky (1983) dice que la psicología ambiental puede definirse de 2 maneras, una en función de la teoría y la otra es una definición operacional. La primera definición tiene la restricción de que todavía no hay una teoría adecuada en la cual pueda basarse. Debido a esto Proshansky propone la definición operacional de psicología ambiental según la cual la psicología ambiental es lo que hacen los psicólogos ambientales.

Por otro lado Aragónes (1986), retomando a Wicker, define a la psicología ambiental como "el estudio de las relaciones interdependientes entre las acciones de la persona dirigidas a una meta y los escenarios de conducta en que tales acciones acontecen" y explica 3 sentidos en los que la psicología ecológica es distinta de la no-ecológica. (término utilizado por Aragónes para distinguir la orientación de la psicología convencional).

En primer lugar la psicología ecológica estudia características del individuo (rasgos de personalidad, inteligencia, etc.) o procesos interindividuales

(agresión, atracción, cohesión grupal).

En tal perspectiva, el escenario físico donde ocurren los comportamientos aparece como algo no solidamente establecido, no susceptible de estudio científico pues esas orientaciones tienen en cuenta la percepción del medio, no el medio en sí mismo.

Bell (1978) da la definición más completa diciendo que la psicología ambiental es el estudio de la interrelación entre la conducta y el ambiente construido y natural.

Los factores que estudia la psicología ambiental, incluyendo al ruido son: la temperatura, el espacio personal, el hacinamiento y la contaminación atmosférica.

CARACTERÍSTICAS DE LA PSICOLOGÍA AMBIENTAL.

La principal característica que distingue a la psicología ambiental es la perspectiva que toma en el análisis de su objeto de estudio; esto es que existe un énfasis en estudiar las relaciones ambiente-conducta como unidad más que separándolas, con un enfoque en los procesos de adaptación.

La psicología ambiental, en contraste con las aproximaciones tradicionales, considera los estímulos y

su percepción como una unidad que contiene mas que un solo estímulo y una respuesta. Por ejemplo, los investigadores han examinado las consecuencias sociales y conductuales de los esfuerzos de la gente por adaptarse a estimulación excesiva de los lugares sobrecargados.

Asimismo han estudiado las funciones adaptativas de las que se sirven los procesos implicados en la percepción del ambiente físico y el desarrollo de imágenes mentales de los lugares físicos.

Para Hollahan el interés fundamental en los procesos de adaptación ha ayudado a formar su carácter de indagación, sin embargo Proshansky considera que el punto de vista adaptativo es arcaico y esta siendo reemplazado por una concepción que recalca la función creativa del organismo en el moldeamiento del propio medio.

Hollahan (1984), sostiene que la adaptación debe ser ampliamente definida de tal manera que incluya un amplio grupo de estrategias de adaptación, a partir de las mas simples formas de tratamiento con irritaciones ambientales inferiores a los esfuerzos mas complejos por competir con los grandes desafíos ambientales

El énfasis de la definición en los sistemas vivos

estimula una vision de adaptacion que contempla un organismo total interactuando con el ambiente holistico (Holismo. Doctrina segun la cual el todo posee propiedades que faltan a sus elementos).

En resumen, el enfoque adaptativo en psicologia ambiental enfatiza: 1) Los procesos mediante los que los sistemas vivos interactúan con el ambiente;

2) Una vision holistica del organismo y su ambiente;

3) El papel activo de los organismos vivos en relacion con su ambiente.

1) Procesos psicologicos. El enfoque adaptativo enfatiza los procesos psicologicos que median los efectos de los lugares fisicos sobre la actividad humana: esto es, como surgen los efectos. Por ejemplo, el investigador puede estudiar los cambios en la habilidad de los estudiantes para concentrarse, en su atencion a claves sociales y su disponibilidad para persistir en tareas dificiles cuando se introduce ruido en un salon previamente silencioso. Tales cambios pueden ayudar al psicologo ambiental a entender como un aumento en el ruido de un salon de clases puede estar ligado a una disminucion en las calificaciones de los estudiantes.

2) Vision holistica. Historicamente, la psicologia ha

tendido a analizar los rasgos del ambiente en unidades moleculares muy pequeñas. En el pasado los psicólogos se referían a estímulos muy restringidos (flasheo con luz roja, alarma, por ej.) más que a los ambientes complejos que rodean a la gente en su vida diaria. Los psicólogos ambientales creen que si la conducta humana quiere ser comprendida propiamente, ambiente y conducta deben ser vistos como partes interrelacionadas de un todo indivisible. Esta visión hace esencial para los psicólogos ambientales que respeten y mantengan la ocurrencia natural de las propiedades físicas de los lugares, la gente que los habita, y las actividades que ahí ocurren.

- 3) Rol activo. Un tercer aspecto del enfoque adaptativo es un énfasis en las formas adaptativas en las que la gente se enfrenta con los desafíos del ambiente. Esta visión nos lleva a ver las maneras activas, variadas y creativas en las que la gente ha aprendido a tratar con el ambiente. Si no acertamos a ver las formas en que la gente se enfrenta a los desafíos ambientales tenderemos a ver al ambiente como una fuerza que determina la conducta de la gente, siendo esta una prenda pasiva. Los psi -

psicólogos ambientales reconocen que tal modelo determinista presenta una visión engañosa y sobresimplificada de las relaciones entre el ambiente y la conducta.

De acuerdo con este enfoque adaptativo, los efectos del ambiente sobre la conducta son vistos como mediados por una variedad de procesos psicológicos adaptativos. Así mismo este modelo muestra que la dirección del efecto en la relación ambiente-conducta es recíproca, por lo que los efectos psicológicos negativos potenciales de una situación estresante pueden ser revertidos mediante procesos efectivos de enfrentamiento. Este enfrentamiento puede implicar un esfuerzo directo tanto para alterar las condiciones ambientales estresantes (movimiento hacia un sitio menos sobrepoblado) o para cambiar el significado psicológico o significancia del estresor, (decidir que un grupo sobrepoblado tiene más espíritu de grupo), sin que esto quiera decir que el modelo adaptativo asegure el éxito de un sujeto en la reversion de los efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales estresantes.

En resumen, muchos psicólogos ambientales creen que el modelo adaptativo proporciona el mayor entendimi -

endimiento de las unidades ambiente-conducta hay otras características que definen el quehacer de los psicólogos ambientales como es el hecho de que la psicología ambiental debe ser relevante para la solución de algunos aspectos prácticos por lo que casi toda investigación deberá estar guiada por este propósito.

Otra característica del campo es que la psicología ambiental es interdisciplinaria.

La percepción ambiental con su énfasis en la percepción de la escena total, es relevante para el trabajo de los arquitectos, planeadores urbanos, constructores y otros profesionales de campos relacionados. El estudio de los efectos del ambiente sobre la conducta es relevante a los intereses de industriales, abogados, arquitectos y responsables de prisiones, hospitales y escuelas. El diseño de ambientes es del interés no solo de arquitectos y diseñadores, sino también de antropólogos, encargados de museos, controladores de tráfico, etc. Más aún, el cambio de actitudes hacia el ambiente es del interés de cualquiera que este enterado de los daños de la contaminación, contratiempos urbanos y recursos naturales limitados.

La implicación interdisciplinaria en psicología ambiental también proviene de la forma en que esta se ha desarrollado.

Desde su inicio, la psicología ambiental ha traído a estudiantes, investigadores y practicantes de una gran variedad de disciplinas, incluyendo la sociología, geografía, antropología y medicina, arquitectura y planeación, así como psicología.

Esto puede verse claramente en la Unión Soviética, donde hasta 1984 había cerca de 200 o 300 investigadores cuyo trabajo podía ser considerado como psicología ambiental, siendo cerca del 40% de ellos arquitectos y proyectistas de ciudades, 15% psicólogos, 15% sociólogos, 10% geógrafos; el resto estaba compuesto por filósofos, educadores, economistas, historiadores del arte, etc. ("Tendencias generales en la investigación soviética sobre ambiente y conducta", 1984).

Otra característica es la estrecha relación que la psicología ambiental tiene con la psicología social, la que se debe atribuir al interés común que muchas de las conductas estudiadas por ambas disciplinas y los traslapes en sus metodologías. Ejemplos de estas conductas son la aglomeración y el espacio personal.

situaciones que involucran obviamente conductas sociales y el estudio de la formación de actitudes ambientales cuyo cambio esta arraigado en el estudio psicológico y social de las actitudes.

Además los factores ambientales físicos influyen en conductas sociales tales como atracción, agresión y altruismo.

Los métodos de la psicología ambiental y la psicología social también tienen mucho en común, sin embargo la psicología ambiental tiende a tener una aproximación mas ecléctica.

EL MEDIO AMBIENTE.

El medio ambiente físico es un concepto que connota todo lo que rodea a una persona. Este medio ambiente esta compuesto por subsistemas que interactúan e influyen en el comportamiento.

Los psicólogos ambientales dividen al medio ambiente para su estudio en: medio ambiente o entorno natural y medio ambiente o entorno construido.

Hay quienes opinan que esta distinción es convencional ya que se considera que es muy pequeño el porcentaje del medio ambiente que no ha sido modificado por el hombre de alguna manera. Ejemplos de esto son

los santuarios y reservas ecologicas.

* El entorno construido:

El hombre, por carecer de un ambiente que se le sea propio ha tenido que fabricar el suyo. Y precisamente por no tener ese habitat no se ve encadenado a un lugar por lo que se adapta a cualquier habitat invadiendolo.

A causa de esto el hombre ha construido casas, oficinas, etc. y reacciona ante ello debido a sus emociones. Al hablar de estas estamos entrando en el terreno del comportamiento humano, el cual fue definido por Skinner como un proceso mas que una cosa, por lo que no puede detenerse facilmente para ser observado.

El comportamiento ocurre en un contexto ambiental particular, el que impone restricciones importantes sobre los tipos de comportamiento que pueden ocurrir dentro de él.

Ciertas cualidades asociadas con el medio ambiente determinan aspectos o patrones particulares del comportamiento de un individuo teniendo un gran efecto sobre este.

La relacion a que antes nos referimos puede tambien explicar las diferencias en áreas urbanas y rurales

respecto de la incidencia de enfermedades mentales y de distintos trastornos físicos, así como la apatía de los espectadores frente a la violencia.

En cuanto al diseño de los entornos construidos, este va a depender de la función que tengan, por lo que el diseñador debe atender a los siguientes aspectos: en cuanto a las oficinas,

- 1.- Comunicación óptima entre los distintos departamentos.
- 2.- Influxo del trabajo dentro del lugar
- 3.- Propiciar buenas relaciones entre las personas
- 4.- Correcta asignación para las tareas de los empleados, por un lado y las máquinas por otro (ergonomía)

Respecto a las oficinas se ha visto que en las oficinas tradicionales les aumenta la privacidad y disminuye la contaminación destructiva, aumentando la eficiencia.

En las oficinas panorámicas (aquellas en las que no hay límites bien definidos en cuanto al ambiente físico, pudiendo ser el límite entre un espacio y otro solo una hilera de plantas) disminuye la privacidad, aumenta el chisme y disminuye la eficiencia (se considera a la privacidad como el grado de control que una persona tiene sobre su espacio).

Siguiendo con las oficinas, el ambiente del edificio debe ser estimulante, pues de esa manera puede alcanzar en grado óptimo sus finalidades prácticas: Así lo explica Noble en el siguiente párrafo:

"La conciencia, percepción y pensamiento normales pueden mantenerse únicamente en un ambiente que cambia de continuo: cuando no hay cambio se presenta un estado de "privación sensorial". Los experimentos muestran que un ambiente homogéneo e invariable produce aburrimiento, inquietud, falta de concentración y reducción de la inteligencia. Esta es la base psicológica para crear deliberadamente condiciones variadas en los edificios. Los bloques de oficinas que en cada piso tienen la misma distribución y color, así como materiales y atmósfera están fomentando problemas...

Un cambio en el ambiente estimula nuestros mecanismos interiores para percibir y responder con rapidez a los acontecimientos importantes y, con ello, aumentar la eficiencia. Vale la pena pagar por la variedad (Noble, 1963)".

A esto Proshansky responde que los efectos descritos son el resultado de una privación sensorial generalizada en el sentido que suelen darle los psicólogos, por lo que existe una necesidad evidente de que

se realicen investigaciones que ayuden a establecer los hechos.

En cuanto al espacio, se han examinado las actitudes que mantienen los gerentes, supervisores y empleados hacia las áreas de oficinas generales y se descubrió que únicamente los primeros son capaces de citar ventajas sustanciales en relación con los espacios grandes. Otros usuarios expresaron claras preferencias por las áreas más pequeñas. Los supervisores constituyeron el grupo más opuesto a las oficinas grandes, siendo sus razones "estar al tanto de lo que hace el personal" y crear un "espíritu de cuerpo".

Los empleados a quienes gustaron menos los espacios grandes en las oficinas no eran los que trabajaban en esto, sino los ocupantes de áreas más pequeñas y divididas.

Los estudiantes sociométricos indican que hay algunas posibles consecuencias posibles para manejar la elección de espacios de trabajo: las áreas de oficinas más pequeñas que contienen unidades de trabajo individuales pueden contribuir a generar dentro de ellas pequeños equipos de trabajo competitivo cuyas lealtades inmediatas serán para sus propios miembros, mientras que las áreas grandes pueden producir un

grupo más inclinado hacia la colaboración.

Respecto a las condiciones térmicas, hoy en día el personal de las oficinas probablemente prefiera una temperatura bastante elevada de 21 a 22 grados centígrados. Esto se obtiene a menudo; pero la ventilación rara vez es eficaz y por lo general se tiene una sensación de que se está entre corrientes de aire, ya por el movimiento de este, ya por radiación solar a las superficies frías como son las ventanas. Se ha logrado un mejor control del ambiente térmico mediante la instalación de sistemas completos de aire acondicionado. (Proshansky H., Ittelson W. y Rivlin L., 1983).

CASAS: Se han observado los diferentes efectos que el tipo de vivienda tiene sobre la conducta.

Algunos estudios han reportado que los espacios reducidos pueden provocar conductas tales como agresión, drogadicción, prostitución, etc.

Para entender mejor estos efectos es necesario hablar sobre el hacinamiento, el estrés y las reacciones de adaptación de los sujetos.

EL HACINAMIENTO: Uno de los principales problemas sociales que muchos consideran una verdadera amenaza

es la creciente población mundial. Aunque el término de hacinamiento se usa con mucha frecuencia requiere de que se le defina adecuadamente para entenderlo con precisión. Al hablar de los problemas de población se utilizan dos términos: densidad de población y hacinamiento. El primero se refiere al número de personas o animales que ocupan una determinada unidad de espacio. Cuando esta densidad de población alcanza altos niveles es cuando se habla de hacinamiento. Si bien este último puede ser definido como un alto nivel de densidad de población es más adecuado pensar en él de una manera más subjetiva, ya que tanto la experiencia como la personalidad son factores importantes para determinar la forma como una persona percibe una situación, así el mismo individuo puede sentirse hacinado cuando se ve obligado a compartir una zona campestre, y no sentirlo en una ciudad.

Zlutnick y Altman (1972) ennumeraron una serie de variables asociadas con el hacinamiento agrupandolas bajo tres categorías principales: 1.- VARIABLES DE SITUACION: Factores de un marco particular, como el número de personas por unidad de espacio en una habitación o residencia (densidad interior) y el número de personas por unidad de espacio exterior

fuera de la habitación o residencia (densidad exterior); así como las características del marco, como tipo de habitación, distribución del espacio, etc. Estas y otras variables de situación ayudan a determinar si se experimenta o no el hacinamiento.

2.- DETERMINANTES INTERPERSONALES: Una de estas, y quizá la más importante, es la capacidad de una persona para controlar sus interacciones con los demás, lo cual se logra de diversas maneras, que van desde encerrarse en una habitación para evitar una interacción con el resto, hasta una conducta no verbal muy sutil, como puede ser asumir una posición corporal que desaliente una interacción personal.

"..Una hipótesis es que cuando se desintegran estos mecanismos de control, especialmente en situaciones de alta densidad, puede existir un fenómeno conocido como hacinamiento". (Citado por Heimstra y Mc. Farling, 1979).

3.- FACTORES PSICOLÓGICOS. Hay muchos factores que ayudan a determinar si un sujeto se siente hacinado o no; entre ellos es importante determinar sus expectativas de una situación específica por lo que se refi-

ere a lo que el considera que es una densidad optima, así como su capacidad para controlar interacciones.

Efectos del hacinamiento sobre la conducta.

Los efectos del hacinamiento sobre la conducta humana han sido relativamente poco estudiados, aunque se han hecho algunas investigaciones sobre los efectos de la densidad de población en la conducta animal (especialmente entre los roedores) que pueden relacionarse con la conducta humana; sin embargo, las generalizaciones tendrán que ser cuidadosas.

En los estudios con poblaciones de roedores se ha observado que estas son autolimitantes en número. Una vez alcanzada cierta densidad, la capacidad reproductiva de los animales se modifica al punto en que la población permanece estable o se reduce.

Una explicación a esto se basa en el concepto del estrés social, según la cual, conforme aumenta la densidad de población los animales están sujetos a tener más contacto entre sí hasta el punto en que estos contactos sociales producen un estrés, generando diversos cambios físicos en la conducta de los animales.

Estas reacciones pueden ser dramáticas y fáciles de observar, o bien sutiles y detectables en condiciones

cuidadosamente controladas. Un ejemplo de las primeras es la migración en masa de los lemmings. A pesar de lo anterior, la conducta de los animales sujetos a una elevada densidad de población puede implicar un comportamiento más agresivo de lo normal, diversas actitudes sexuales aberrantes, el hecho de que las madres se coman a sus hijos y otras actitudes que pueden ser consideradas como poco usuales o anormales entre los animales observados. También pueden presentarse cambios físicos por lo que se modifiquen algunos órganos internos o las funciones endocrinas, de manera que en condiciones de estrés, las glándulas suprarrenales aumentan de tamaño y son hiperactivas, como en el caso de la pituitaria, mientras que las gonadas pueden atrofiarse y ser hipoactivas. A este respecto Thiessen y Rogers (1961) dicen:

"...En condiciones de poca densidad de población y mientras las circunstancias sean por lo demás favorable, la actividad reproductiva de las gonadas sería elevada, aumentando así la población. La alta densidad de población, al actuar como creciente productor de estrés, llega a reducir la reproducción a tal punto en que el número de muertes es igual al de nacimientos. En este punto la po --

blación llegaría a un equilibrio y pasaría a la segunda fase del ciclo de población. Esta estabilidad se mantendría hasta que la población fuera expuesta a otro elemento productor de estrés. Este elemento adicional podría a su vez destruir el equilibrio y provocar una reducción más o menos rápida de la población, debido en parte a sus efectos sobre el ritmo de reproducción y a otros efectos letales del aumento de estrés".

En estudios de campo anteriormente se acostumbraba explicar los cambios de población entre pequeños roedores como el resultado de ciertos ciclos en el entorno, o de la cantidad de comida y refugio existentes.

Un estudio llevado a cabo por Calhoun en 1952 indicó que hay otros aspectos del entorno que pueden ser aún más importantes para limitar la población.

Calhoun observó ratas en un corral de 10,000 pies cuadrados, durante 28 meses. En este periodo la colonia creció de unos pocos ejemplares a alrededor de 150 y se estabilizó. Permaneció en ese nivel a pesar de que Calhoun calculó que contaban con comida y espacio suficiente para varios miles de ratas. Incluso con solo 150 adultos en el corral (según su índice de natalidad podía esperarse una población de

5,000). la tensión derivada de la interacción social llegó a desintegrar a la conducta materna al punto en que la mayoría de las ratas jóvenes no sobrevivió.

Otros autores han demostrado que hay una relación definitiva entre la densidad de población y el peso suprarrenal en las poblaciones naturales de ratas de Noruega. Christian y Davies (1956) destacaron que de haber realizado un estudio longitudinal en una sola manzana, sería de esperarse que la población de ratas de esa manzana pasara por las etapas de crecimiento de población.

Estudios con humanos.

Un estudio realizado por Smith y Haythorn (1972) en el que se utilizaron a 56 hombres enlistados en la marina como sujetos y en el cual el diseño implicó grupos de dos hombres en condiciones de mucho y poco hacinamiento (dos grupos) y grupos de tres hombres en condiciones de mucho y poco hacinamiento. Se usó una serie de variables dependientes tanto fisiológicas como psicológicas.

Entre las medidas psicológicas había pruebas diseñadas para medir el estrés, la ansiedad y la hostilidad. Según los resultados los grupos de tres hombres en condiciones de mayor hacinamiento mostraron

el mas alto nivel de estres; los grupos de tres hombres en condiciones de poco hacinamiento mostraron el menor estrés; los grupos de dos hombres bajo los dos tipos de hacinamiento y los grupos de 3 hombres en las condiciones de poco hacinamiento mostraban el menor estrés.

Un hallazgo sorprendente de este estudio, es que los sujetos de los grupos menos hacinados mostraban mayor hostilidad hacia sus compañeros que los sujetos que estaban mas hacinados.

Baxter y Deanovich (1970) midieron las propiedades provocadoras de ansiedad de situaciones de una inadecuada aglomeracion.

Los sujetos de este estudio fueron 48 voluntarias, estudiantes femeninas de psicologia. Se les sometió a prueba bajo dos condiciones. En la condicion de hacinamiento, la sujeto se encontraba sentada y la experimentadora ponía su silla muy cerca de la sujeto. En la condicion de espacio la experimentadora ponía su silla en un extremo de una mesa a cierta distancia de la sujeto. Se aplicó después la prueba de : "Haga un cuento a base de dibujos" y una breve narracion que describa cada cuadro.

Se pidió a las sujetos que calificaran la cantidad

de ansiedad que sentían los muñecos en cada cuadro. Los resultados indicaron que las sujetos hacinadas proyectaron más ansiedad en sus calificaciones de los cuadros que las sujetos no hacinadas.

Respecto a los resultados anteriores Heimstra y Mc Farling (1979) arguyen que son pocos los estudios sobre los efectos del hacinamiento en la conducta humana, y los pocos que se han hecho sugieren que el hacinamiento puede afectar el estado de ánimo de una persona aumentando la ansiedad e influyendo en otros estados afectivos. Sin embargo hay muy pocos datos de laboratorio que sugieran que el hacinamiento provoque cambios en la realización de tareas intelectuales o de otro tipo.

MÉTODOS DE ESTUDIO EN PSICOLOGÍA AMBIENTAL.

A diferencia de la psicología convencional que ha involucrado principalmente estudios experimentales llevados a cabo en el laboratorio, los psicólogos ambientales han intentado desarrollar diversos métodos de investigación en aproximación a los rasgos particulares del ambiente a estudiar y según los requerimientos específicos de la investigación planteada. Esta aproximación variada y flexible a la investigación es especialmente importante en la psicología am-

biental debido a la naturaleza compleja de las relaciones ambiente-conducta.

Hollahan (1989) reporta que para aprender como los pacientes psiquiatricos se comportan realmente dentro de un ambiente de hospital los investigadores han usado métodos naturalistas de observacion en ambientes de campo asi como un método experimental en el laboratorio para poder analizar precisamente como afecta el hacinamiento la conducta de la gente en un ambiente experimentalmente controlado.

Por otro lado Bransfort opina que debido a las cualidades de la psicología ambiental los psicólogos ambientales estan interesados en conducir la investigación en sitios reales y en la preservacion de la integridad de tales sitios mas que otros psicólogos.

De esta forma, los psicólogos ambientales estan mas dirigidos al uso de técnicas que los lleven al campo que abstraer aspectos importantes de la realidad en estudios de laboratorio.

Esta estrechez del mundo real ha provocado que los psicólogos ambientales exhiban una mayor diversidad metodológica, eclecticismo e innovacion de la que se encuentra en otras areas de la psicología.

Básicamente, los psicólogos ambientales tienen el

mismo arsenal de métodos de investigación que otros psicólogos, solo que ellos lo usan de manera diferente. Este arsenal incluye métodos experimentales, métodos correlacionales y métodos descriptivos.

En el método experimental el investigador sistemáticamente varía una "variable independiente" (por ej. temperatura) y mide sus efectos sobre una variable dependiente (por ej., ejecución). Mas aún, dada la naturaleza de la psicología ambiental se usan dos formas de control en la investigación experimental. Primero solo la variable independiente puede diferir entre las condiciones experimentales, de tal forma que todos los otros aspectos de la situación son los mismos para todas las condiciones experimentales. Segundo, los sujetos son cuidadosamente asignados a los tratamientos experimentales. Esto hace improbable que las diferencias entre las condiciones de los tratamientos sean provocadas por factores diferentes de la manipulación independiente. La metodología experimental puede ser usada tanto en estudios de laboratorio como de campo, aunque es evidentemente más difícil manipular las variables y establecer controles en el campo.

Un problema de este tipo de investigación es el

grado de control requerido, el cual crea una situación artificial, que destruye la integridad del ambiente. Esto hace que los resultados sean menos valiosos para los psicólogos ambientales y también menos generalizables al mundo real.

Los estudios experimentales proveen información casual, la investigación correlacional nos dice si las interrelaciones existen entre las variables. De cualquier modo las investigaciones descriptivas simplemente reportan las reacciones que ocurren en una situación particular ya que esta investigación no es constreñida por una necesidad de inferir causalidad o asociación y no necesita ser generalizada a otros ambientes por lo que puede existir una metodología algo flexible. El requerimiento máximo de la investigación descriptiva es que las mediciones sean válidas y reales.

En general, las técnicas descriptivas son utilizadas más frecuentemente en psicología ambiental que en otras áreas de la psicología.

La investigación descriptiva llevada a cabo por los psicólogos ambientales incluye estudios de los movimientos de la gente en los ambientes físicos, estudios de la forma en la que la gente percibe a las ciu -

dades y estudios de como la gente pasa su tiempo en los diversos ambientes. Hay 2 tipos de investigación descriptiva que estan llegando a ser cada vez más importantes, son el establecimiento de la calidad del ambiente y estudios de satisfaccion de los usuarios en los que se evaluan los ambientes.

Lo anterior se refiere a la variedad de metodologías experimentales utilizadas para conducir la investigación de las variables experimentales. Existen además las técnicas usadas con estas metodologías para la recolección de datos.

Basicamente se emplean 2 tipos de técnicas: medición obtrusiva (en la que el sujeto es enterado de que los datos estan siendo colectados) y medición no-obtrusiva (en la que el sujeto no es enterado). Ambas técnicas pueden ser usadas tanto en investigación experimental como en correlacional o descriptiva.

El uso de métodos obtrusivos es por lo general mas facil y menos costoso, pero su obtrusividad puede afectar las respuestas de los sujetos.

Probablemente el método mas frecuentemente usado para la recolección de datos en psicología ambiental es el autorreporte. Este depende de medidas consistentes en entrevistas y respuestas a cuestionarios, que

pueden ser usadas cuando el experimentador esta estableciendo las reacciones a una variable independiente manipulada en un experimento o una investigacion correlacional o descriptiva.

Existen otros tipos de medidas de autorreporte que tambien son usadas en una investigacion correlacional o descriptiva. Estas incluyen las técnicas de mapeo cognitivo, en las que el sujeto reporta su percepcion del ambiente, y técnicas de tiempo de recoleccion, en las que los sujetos reportan como pasaron el tiempo cuando estaban en un lugar en particular. Todas las medidas de autorreporte son necesariamente obtrusivas, ya que deben ser administradas por un experimentador.

*El metodo de la observacion natural.

El investigador que utiliza el método de la observacion natural observa la conducta en un escenario natural y hace alguna forma de registro de los sucesos y conductas que considera pertinentes sin intentar manipular las variables para influir de alguna forma en el evento.

El registro antes mencionado puede llevarse a cabo a través de muchas técnicas especificas que estan asociadas con el método de observacion natural. El

observador puede utilizar equipo que varíe desde un block de notas y un lápiz para registrar sus observaciones hasta complicados sistemas de fotografía y videotape. El registro puede hacerse ya sea estando el investigador presente en el grupo o no (es decir que este se esconda).

Las respuestas estudiadas en este método de observación natural pueden fluctuar desde las respuestas motoras más simples hasta los tipos más complicados de conducta social. La característica relevante es que el observador no trata de influir o controlar la conducta de alguna forma.

Una técnica observacional usada por la investigación descriptiva es el mapeo cognitivo, en la que se vinculan los movimientos de localización de la gente a través del espacio y la observación de las clases de conducta que ocurren en los diferentes ambientes.

***El método de pruebas.**

En este método el investigador estudia una característica particular de un grupo de individuos diseñando una situación de estímulo estandar (prueba) para hacer las mediciones pertinentes.

Dentro de este método quedan incluidas las pruebas para medir inteligencia, personalidad y aptitudes así

como estados afectivos.

Otro tipo de pruebas son las entrevistas, cuestionarios, sondeos de opinión y sondeos de actitudes.

Este método es empleado por los psicólogos ambientales que están interesados por las actitudes de grupos o personas en torno a un problema ambiental.

Para obtener este tipo de información el investigador debe utilizar un método especial de pruebas llamado INVESTIGACION DE SONDEO. En este tipo de investigación, se intenta obtener de un modo sistemático ciertos datos sobre una población, con objeto de valorar algunas de sus características.

Un punto crítico de la investigación por sondeo es la elaboración de las preguntas de la entrevista. (Heimstra N y Mc. Farling L., 1979).

Las observaciones hechas por Baker y Wright en el campo psicológico del medio oeste son un buen ejemplo de la técnica de medición no obstrusiva y de la investigación descriptiva.

ORIENTACIONES TEORICAS DE LA PSICOLOGIA AMBIENTAL.

Aunque es confuso distinguir las orientaciones teóricas de la psicología ambiental cabría distinguir

hasta 4 grandes orientaciones teóricas vigentes, cada una de ellas con versiones internas. Estas orientaciones son: la cognitiva, la conductual y la fenomenológica.

-- Orientación cognitiva. En la última década se postuló la existencia de diversos procesos y estructuras cognoscitivas que median las acciones del individuo. Las estructuras llamadas esquemas o quiones fueron introducidas por los especialistas en inteligencia artificial para simular diversos procesos cognoscitivos y han sido adoptados por los autores para explicar procesos tales como la comprensión, el recuerdo y el lenguaje. (Aguilar V.J. 1980).

Aunque esta orientación no es aceptada del todo es un hecho que la psicología ambiental está ampliamente invadida por esta importante orientación.

-- Orientación conductual. Dentro de esta orientación cabe mencionar la ecología conductual de Willems cuyo foco principal de interés se centra en el alcance, intensidad y frecuencia de las interacciones organismo/ambiente en la vida cotidiana. Para este modelo el comportamiento abierto es más importante que otros fenómenos psicológicos.

Así mismo Willems establece la posibilidad de pre-

decir la conducta desde los escenarios donde acontece.

Por otra parte, Krasner, a partir de la corriente de modificación de conducta, sintetizó los principios fundamentales de su modelo.

- * Un concepto del comportamiento humano según el cual el locus de influencia se sitúa en la interacción entre la conducta del individuo y su ambiente.
- * Toda conducta seguida de un evento recompensante aumenta la probabilidad de su repetición.
- * Cualquier situación puede ser analizada de modo que el diseñador pueda establecer metas conductuales específicas, socialmente deseables, teniendo en cuenta, simultáneamente, necesidades y deseos sociales e individuales.
- * En la mejor línea lewiniana, teoría y práctica, investigación y aplicación, son interactivas, inseparables.
- * La conducta está determinada, en términos probabilísticos, por procesos de influencia.
- * Las variables de influencia residen en el ambiente, pero influyen diferentemente según la "historia de los refuerzos" particular de cada individuo.
- * El hombre es su propio y principal producto.

-- Orientación fenomenológica. El punto de partida de esta orientación es ver los fenómenos en sí mismos, mediante una visión "empática" que describe cualitativamente las dimensiones de la conducta y la experiencia. La generalización fenomenológica evita marcos previos, tratando de contemplar las cosas a través de los lazos de significación que vinculan al investigador con el fenómeno. Se trata, en definitiva, no de explicar las relaciones causa-efecto, sino de comprenderlas.

PSICOLOGIA ECOLOGICA: Es el estudio de las relaciones independientes entre las acciones de la persona dirigida a una meta y los escenarios de conducta en que tales acciones acontecen (Wicker, 1979).

La psicología ecológica contrasta marcadamente con otras teorías psicológicas, al menos en 3 sentidos:

1.- La psicología clásica estudia características y procesos individuales sin tener en cuenta el escenario físico en que estos ocurren por lo que este aparece como algo no solidamente establecido y no susceptible de estudio científico. Desde esta perspectiva las eventuales predicciones del comportamiento se formulan a partir del individuo, nunca a partir del medio. La psicología ecológica conside-

ra la posibilidad de hacer predicciones a partir de un ambiente estable y ordenado.

2.- La psicología clásica se resiste a considerar los ambientes como unidad de análisis ante la dificultad e incluso la imposibilidad de señalar límites definidos. La psicología ecológica cree posible seleccionar unidades ambientales, unas más amplias que otras.

3.- Finalmente, la psicología clásica mencionó que la persona y ambiente son independientes en el sentido de que son distintos, aislados uno del otro. Al contrario, la psicología ecológica sostiene que ambiente y conducta son interdependientes, formando lo que se denomina escenarios de conducta, los cuales son "lugares donde la mayoría de sus ocupantes pueden satisfacer un número de motivos personales, donde pueden lograr satisfacciones múltiples, es decir, un escenario de conducta" (Aragones 1982).

La psicología ecológica surge sobre la base de las observaciones de Baker y Wright en el campo psicológico del medio oeste. La meta de este campo de investigación era aprender como la conducta y el desarro-

llo de la gente son influidos por los ambientes físicos que son parte de sus vidas.

Recientemente Wicker aplico los principios de la psicología ecológica al estudio de las consecuencias conductuales de la sobrepoblación en una variedad de ambientes humanos. El estudio la relacion entre el número de personas que querian participar en un ambiente humano y los limites de la capacidad de este para manejar un gran número de gente manteniendo sus programas en marcha. Siguiendo el trabajo conducido por Roger Baker (Baker & Gump, 1964), Wicker analizo las diferencias conductuales entre escuelas secundarias numerosas y no numerosas en terminos de psicología ecológica. Encontro que los estudiantes de las secundarias numerosas entraron en un amplia gama de ambientes conductuales, asumieron mas posiciones de responsabilidad, y sintieron mayor necesidad que sus pares en las secundarias no numerosas.

Aunque el trabajo de Baker y Wright jugo un papel importante en la sensibilizacion de los psicologos hacia las formas en que los ambientes modelan la conducta humana, los intereses dispersos de los psicologos en el estudio de las influencias ambientales sobre la conducta no se unen en un campo de estu-

dio distinto e independiente desde los años 60's.

Lo que llevó al surgimiento de la psicología ambiental no fueron cuestiones teóricas sino más bien cuestiones prácticas propuestas por la gente implicada en el diseño de ambientes físicos.

EL ESTRÉS Y LA ADAPTACION:

Glass y Singer (1972) definen al estrés como la respuesta afectiva, conductual y fisiológica ante un estímulo aversivo. Así mismo Vernon (1978), lo considera como el estado fisiológico que prepara al organismo para la acción.

Los analistas de sistemas estudian las relaciones entre subsistemas y las formas en que contribuyen a alcanzar los propósitos del sistema.

Tales analistas tienden a pensar en términos de estímulos del sistema y transformación de estos en resultados. Tomando el caso de un ser humano los estímulos ambientales sufren una transformación efectuada a través de varios subsistemas de la conducta (la percepción, las funciones cognoscitivas, la memoria, la motivación, etc.) y el resultado es la conducta. (Heimstra & Ellingstad, 1972).

Si el sistema debe manejar demasiados estímulos, se

habla de una sobrecarga del sistema. En el caso del hombre, el exceso de información puede modificar su conducta. Debido a que no siempre es posible evitar esta sobrecarga de datos en los sistemas, se han hecho estudios para determinar la manera en que la gente maneja las sobrecargas de información y como estas afectan la conducta provocando estrés.

Miller (1954) enumera los siguientes procesos de ajuste que tienden a utilizar los seres humanos como respuesta a las sobrecargas de información:

- 1.- Omisión. No procesar información cuando hay una sobrecarga.
- 2.- Error o procesamiento incorrecto de datos sin efectuar una corrección.
- 3.- Retazo de respuestas, cuando hay periodos de sobrecarga que pondrán al día en épocas de menos intensidad.
- 4.- Fuga u omisión sistemática de ciertos tipos de información, normalmente según el esquema de prioridades.
- 5.- Aproximación o el dar una respuesta menos precisa debido a que no hay tiempo para detalles.
- 6.- Canales múltiples; el uso de subsistemas paralelos si el sistema cuenta con ellos.

7.- Descentralización: un caso especial de canales múltiples.

8.- Escape, ya sea salir de la situación o tomar otras medidas que interrumpen el estímulo o información.

Milgram (1970) sugiere que hay mecanismos de adaptación similares que modifican la conducta de los residentes de áreas urbanas. Dicho autor considera que la vida de una ciudad está constituida por numerosos encuentros con sobrecargas de estímulos y declara que estas deforman la vida diaria a diversos niveles, afectando el papel desempeñado, la evolución de normas sociales, el mecanismo cognoscitivo y el uso de facultades y analiza diversas respuestas adoptadas por los habitantes de las ciudades para enfrentar esta sobrecarga del sistema:

1.- Asignación de menos tiempo a cada estímulo. Se refiere a no dedicar mucho tiempo a estímulos del tipo de las aglomeraciones. En esta forma, los habitantes urbanos conservan su energía al familiarizarse con una preparación de gente mucho menor de lo que hacen los habitantes de un medio rural, entablando relaciones muy superficiales con los conocidos.

- 2.- Desinterés por los estímulos de poca prioridad. Dedicar tiempo y energías a estímulos cuidadosamente definidos sin prestar interés a otros.
- 3.- Trazado de límites en ciertas transacciones sociales. En este mecanismo el grueso de la sobrecarga se desplaza a la otra parte involucrada en el intercambio social.
- 4.- Bloqueo de estímulos. Tendencia que los ciudadanos tienen a no registrar su número telefónico de manera que sea privado; este es un ejemplo, de este tipo de estrategia de adaptación. Otro ejemplo es el llevar siempre el ceño fruncido para evitar que alguien nos aborde.
- 5.- Reducción de la intensidad de los estímulos. Las personas que reaccionan de esta manera establecen "mecanismos de filtrado" para evitar que se desarrollen relaciones profundas y duraderas con otros.
- 6.- Creación de instituciones especializadas. Estas instituciones tienen como función "absorber los estímulos que de otro modo ahogarían al individuo" y como ejemplo de ello están los departamentos de asistencia pública que se encargan de satisfacer las necesidades de quienes "de no ser así crearían un ejército de mendigos importunando continuamente

a los peatones.

ESTRES Y ADAPTACION AL RUIDO:

Principalmente Lazarus (1968) considera que la adaptación a los estímulos estresores es análoga a los procesos adaptativos de respuesta de orientación (Sokolov, 1958; citado en Glass y Singer, 1972) y señala que dicha respuesta ocurre porque el organismo está incierto del significado adaptativo de un estímulo neutral, a lo que responde con atención y alerta. La reacción decae con presentaciones sucesivas porque la incertidumbre es reducida y el estímulo no requiere atención. La adaptación se refiere a una respuesta o cambio estructural para obtener un equilibrio organismo-ambiente. Dicho proceso ocurre aun cuando el ruido sea predecible e impredecible, controlable o incontrolable.

El hecho de que la adaptación ocurra durante el período de estrés sugiere que la reactividad es minimizada y que el individuo está aprendiendo a trabajar en presencia del estrés. Sin embargo, después de exposiciones continuas el estresor puede producir efectos acumulativos que aparecen después de que la estimulación ha cesado (Glass y Singer, 1972).

Las respuestas de estrés al ruido aparecen durante la exposición inicial, pero decaen si la estimulación se repite, por lo tanto los errores se esperan al iniciar la tarea y declina en el curso de la exposición al ruido.

El hecho de que la ejecución de tareas simples no se vea afectada por la presencia de ruido se atribuye a la adaptación de las reacciones fisiológicas de estrés a ese estímulo (Glass y Singer, 1972). Sin embargo el ruido produce deterioros, dependiendo de la complejidad de la tarea y del contexto en que este ocurra y no desaparecen con la habituación o adaptación cuando:

- a) La ejecución requiere de una tarea de vigilancia a largo plazo.
- b) La tarea es compleja.
- c) El ruido es intermitente y ocurre en un contexto en el cual el individuo lo asocia con ciertos estímulos.

Los autores antes mencionados aseguran que el ejecutar dos tareas simultáneas o mantener vigilancia continua sobre una tarea de localización, podrían deteriorarse si el ruido es experimentado como incontrolable e impredecible. Cohen sugiere que los post -

efectos del estrés sobre las ejecuciones ocurren como consecuencia de estresores impredecibles e incontronables, como es el caso del ruido.

Así mismo, Glass y Singer (1972), mencionan que el ruido impredecible produce postefectos deteriorantes porque es más aversivo que el ruido predecible.

CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES ACERCA DEL RUIDO

DEFINICION DE SONIDO.

"Cualquier perturbacion ambiental que se defina por comprension y expansion y que viaje por un medio o material de tal manera que ponga en movimiento el timpano se llamara sonido" (Marquez O.1985)

La perturbacion ambiental a la que se refiere la definicion anterior es provocada por un objeto vibrante que empuja rapidamente las moleculas de aire que la tocan; las moleculas perturbadas chocan con sus vecinas y regresan a sus posiciones originales para ser empujadas nuevamente (Stevens S.S, y Warshofsky F.,1984). Las vibraciones del ambiente son recogidas por el pabellon auricular, el cual las conduce a traves del oido externo, en cuyo fondo se encuentra la membrana timpanica. Estas presiones alternantes provocan la vibracion del timpano. Entonces el timpano las transmite a través de las estructuras del oido medio e interno hasta la membrana basilar en la coclea, donde hay diminutas vellosidades que son activadas por las vibraciones del ruido, conduciendo el estimulo a través del nervio auditivo hasta el lobulo temporal.

PROPIEDADES FISICAS DE LAS ONDAS SONORAS.

Las principales propiedades físicas de las ondas sonoras pueden caracterizarse por su frecuencia, amplitud e intensidad o bien por su complejidad. Con el término FRECUENCIA nos referimos al número de ciclos o cambios de presión completados en un segundo. La característica psicológica de la frecuencia es el TONO; el tono de un sonido es la cualidad que nos permite distinguir los sonidos graves de los agudos.

El número de ciclos por segundo suele denotarse por el término "Hertz" (Hz) en honor al físico alemán del siglo XIX Heinrich Hertz. La distancia lineal entre 2 compresiones sucesivas se llama LONGITUD DE ONDA, y es inversamente proporcional a la frecuencia en el sentido de que la longitud de onda equivale a la velocidad de propagación del sonido dividida entre la frecuencia. Una frecuencia más alta significa que un número mayor de cambios de presión ocurren en una determinada unidad de tiempo y con mayor proximidad entre sí produciendo una longitud de onda más corta.

Además de variar en frecuencia, las características del sonido varían de acuerdo a su AMPLITUD O INTENSIDAD, siendo esta el grado de desplazamiento de las partículas vibratorias en cualquier dirección a par -

tir de la posición de descanso. La amplitud es experimentada psicológicamente como SONORIDAD, que esta relacionada con la cantidad de energía o intensidad en la onda sonora. La menor intensidad o umbral distinguible por el oído humano es de cerca de 0.0002 dinas/cm², la cual es una unidad para medir la presión del sonido; a veces la presión del sonido se enuncia con el término equivalente de "microbar", a 1000 microbars la intensidad es experimentada mas como un dolor que como un sonido (Fisher, Bell y Baum, 1984).

La unidad llamada newton por centimetro cuadrado (n/cm²) es usada para medir la variación de la presión y equivale a 10 dinas/cm². (Schiffman, 1981).

Se ha desarrollado una escala de intensidad de sonido que usa los DECIBELES (dB) como unidad básica de sonido debido a la inmensa variabilidad de sensibilidad dentro de la escala anterior. Los decibeleles son una función logaritmica de los microbars y en esencia la escala en decibeleles comprime o abrevia la tremenda gama de valores que es posible, de manera que toda la escala de amplitud auditiva esta contenida dentro de una gama de valores que van de 0 a 160 (Schiffman, 1981) (ver fig.1)

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

$$N_{dB} = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

En esta definición N_{dB} es el número de decibeles, P_1 es la presión del sonido que debe medirse y P_2 es una presión de referencia normal.

De esta forma el decibel es usado para especificar la intensidad del sonido.

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

Las unidades de audición o redes ponderadas como $dB(A)$, $dB(B)$, $dB(C)$, $dB(D)$, son empleadas dependiendo de 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 construc -

ción. De esta manera el nivel ponderado "A", ha sido adoptado por la Agencia de Protección Ambiental, como medida principal del nivel de ruido (Green, 1976). El uso de esta escala se fundamenta en 2 razones. La primera corresponde a la que se escucha a niveles bajos y la segunda establece que los valores dB(A) corresponden al daño que se le hace a la audición en exposiciones prolongadas a ruidos intensos (Davies, 1978).

La escala en decibeles no refleja acertadamente la percepción de la sonoridad; para encontrar una escala de sonoridad que refleje la percepción humana tenemos que dar un giro hacia los PHONS y los SONES (Fisher, Bell y Baum, 1984). Un phon es definido como el nivel en decibeles de un tono de 1000Hz, cuando se juzga que este tiene la misma intensidad que el sonido que está siendo probado. Un sone por otro lado es determinado empezando con un tono de 1000Hz, a 40dB.

La sonoridad percibida de este tono es definida como un SONE. Un sonido que es percibido como dos veces la intensidad de este tono estandar es definido como dos sones; un sonido de 3 veces la intensidad de este sonido estandar es tres sones, etc. Obviamente la relación entre decibeles, phons y sones depende de la

frecuencia así como de la intensidad de los sonidos medidos (Fisher, Bell y Baum, 1984).

La tabla siguiente muestra los niveles equivalentes de decibeles, phons y sones para tres frecuencias:

<u>FRECUENCIA</u>	<u>63 Hz</u>			<u>1000 Hz</u>			<u>10,000 Hz</u>		
dB	50	80	90	50	80	90	50	80	90
Phon	70	106	115	80	106	114	76	103	111
Sone	8	97	180	16	95	173	14	78	140

Observemos que para estas frecuencias y niveles de decibeles un incremento de 20 dB (que representa un incremento de 10 veces en la presión representa un incremento de 2 a 4 en la sonoridad percibida).

El sonido de un diapason produce una forma de onda muy simple y poco frecuente, llamada sinusoidal, la cual representa un tono puro definido como un tono producido por la energía sonora emitida a una frecuencia única (Schiffman, 1981) (ver fig 2).

"Tanto la sonoridad como el tono sufren cambios cuando dos o más ondas sonoras se interfieren recíprocamente" (Canter, 1983).

Usualmente un cuerpo vibra simultáneamente a frecuencias que son múltiplos de la fundamental, que es el tono más bajo de una serie de estas.

Esas frecuencias que son múltiplos de la fundamen -

tal se llaman sobretonos. Las ondas complejas pueden reducirse a sus componentes mas simples y a esta reduccion se le conoce como analisis de Fourier.

Los sonidos que ocurren en la naturaleza rara vez poseen la forma sinusoidal simple. Un sonido que describe una onda sinusoidal perfecta suele ser una proeza de laboratorio que exige un equipo especial como los diapasones o un audioscilandor. La mayor parte de las fuentes naturales productoras de sonido emiten ondas que poseen una forma de onda compleja. La dimension psicologica que corresponde a la COMPLEJIDAD del sonido se llama TIMBRE y esta es lo que distingue al cuerpo sonoro que produce el sonido, por ejemplo, gracias al timbre se distingue el sonido de un violin y el de una guitarra.

Supongamos que 2 fuentes de sonido comienzan a vibrar al mismo tiempo y en la misma frecuencia. Si los 2 sonidos estan completamente "en fase" es decir, si sus cimas de compresion y sus valles de rarefaccion marchan al unisono, las ondas se reforzaran y produciran un sonido de mayor intensidad pero si los sonidos estan completamente "fuera de fase" o sea que el momento de compresion de uno coincide exactamente con el de rarefaccion del otro, tienden a neutrali -

zarse, a anularse entre si. (Stevens S.S y Warshofsky, 1984).

Parece que el oído es capaz de llevar a cabo un análisis de Fourier burdo sobre la onda compleja en el sentido de que pueda detectar en un tono complejo muchos de sus componentes de frecuencia. Este hecho es conocido como la ley acústica de Ohm y afirma que cuando estamos expuestos a 2 tonos simultáneamente oímos cada tono aisladamente. En términos prácticos la ley de Ohm alude a un aspecto de la audición.

Por ejemplo, los individuos que pueden identificar las notas de un piano cuando se tocan una a la vez, pueden identificar las notas cuando se tocan simultáneamente (Schiffman, 1981).

DEFINICION DE RUIDO.

Se ha definido al ruido de las siguientes formas:

- * "Perturbación sonora generalmente aperiódica compuesta por un conjunto de sonidos que tienen amplitud, frecuencia y fase variables".
- * "Término que describe sonidos de alta intensidad, de diferentes grados, agudeza, que pueden ser constantes e intermitentes".
- * "Sonido inarticulado y confuso".

* "Conjunto de sonidos diversos sin ninguna armonia".

* "Sonido mas o menos fuerte inarticulado".

Todas estas definiciones nos llevan a concluir que tanto el ruido como el sonido tienen el mismo origen. Para que este sonido sea considerado como ruido es necesario incluir el elemento humano, ya que hay sonidos de alta intensidad, como ciertos tipos de musica, que algunas personas pueden considerar un deleite y que para otras no sea mas que algo molesto. Es decir, que el concepto de ruido implica tanto un componente fisico (que debe ser percibido por el oido y el cerebro) como un componente psicologico significativo.

Visto desde el punto de vista filogenetico, el ruido es un elemento importante ya que proporciono y aun lo hace una especie de alarma contra el peligro pues su ocurrencia hacia que nuestros antepasados entraran en un estado de "alerta" que es necesario en estas situaciones (Stevens S.S. y Warshofsky F., 1978).

Actualmente, debido al desarrollo industrial tan acelerado el ruido se ha convertido en un elemento molesto y hasta peligroso, de ahi la importancia de conocer en que consiste el evento en si asi como sus aspectos principales.

Algunos autores han descrito las características principales que hacen que un sonido sea molesto, es decir, que sea percibido como ruido:

Un sonido particularmente molesto es el que interfiere con nuestra conversacion. Otra irritacion diaria son los sonidos que no nos permiten concentrarnos o dormir.

Figura # 1.

130	-	Sonido doloroso
Trueno fuerte	-	120
110	-	Aeroplano bimotor
Tren subterraneo	-	100
90	-	Autobus urbano
Automovil ruidoso	-	80
70	-	Automovil ordinario
Conversacion normal	-	60
50	-	
Oficina tranquila	-	40
30	-	Murmullo
	-	20
10	-	
Umbral de audicion	-	0 Nivel de referencia

Niveles de presion sonora en decibales (NPS) de los diversos sonidos comunes. (Schiffman, 1981).

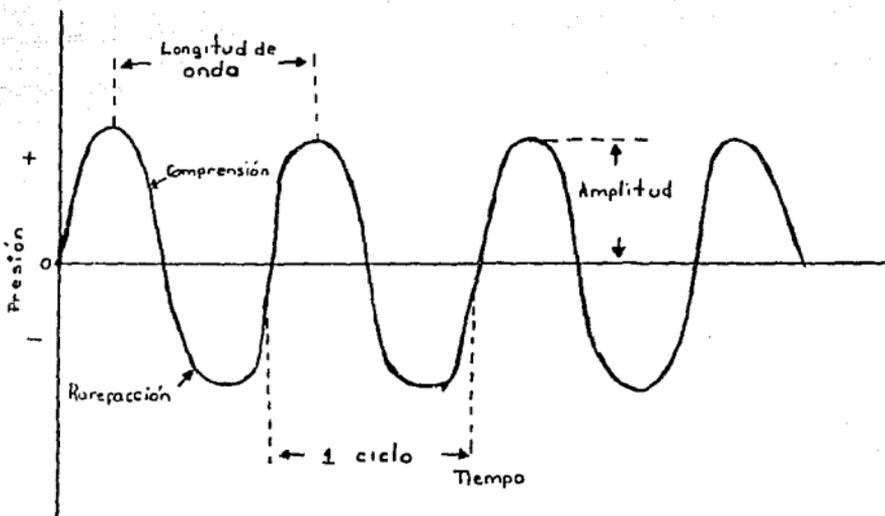


Figura # 2

Una representación sinusoidal de las compresiones y enrarecimientos sucesivos producidos por una simple onda acústica graficada como una función del tiempo.

La frecuencia de la onda sonora es el número de ciclos o cambios de presión que se llevan a cabo en un segundo. La amplitud del sonido, mostrada como altura de la onda, indica el grado de compresión (o enrarecimiento) de la onda sonora.

TIPOS DE RUIDO.

Considerando que el ruido es un evento indeseado, fisiológicamente nocivo e incomodo, Davies (1965) establece que la cantidad de incomodidad que el ruido puede causar esta directamente relacionada con la sonoridad. Para este autor existen cuatro tipos de ruido que son:

- * Ruido estable y continuo, como el de los sistemas de ventilación o motores en marcha.
- * Ruido intermitente, que se encuentra en jets y trenes así como autos.
- * Ruido de alta intensidad, como el que se halla en aeropuertos y pistas de carreras de autos.
- * Ruido impactante o impulsivo, que puede localizarse durante las explosiones o disparos de armas.

"Una medida elevada de ruido es producto de algunos tipos de actividades. Transporte, industria y aparatos mecanizados para el hogar son contribuyentes importantes al ruido ambiental" (Canter op, 1983).

Se han llevado a cabo investigaciones sobre los ruidos de alta intensidad, como la de Griffiths y Langdon (1968) en la que se muestra una clara correlación entre la reacción subjetiva al tráfico terrestre y una medida física compuesta, que incluye el ni-

vel de ruido y la variabilidad en el nivel de este.

Ellos basaron sus conclusiones en los resultados de un estudio de campo con 893 sujetos que habitaban en 11 lugares. El estudio consistió de un cuestionario que trataba de varias clases de disturbios atribuibles al ruido, y una escala de 7 puntos de insatisfacción con el ambiente acústico en esta forma:

DEFINITIVAMENTE SATISFACTORIO	1 2 3 4 5 6 7	DEFINITIVAMENTE INSATISFACTORIO
----------------------------------	---------------	------------------------------------

Se solicitó a los sujetos que indicaran cual de los 7 puntos respondería más a sus sentimientos acerca del clima de ruido en sus hogares.

Griffits y Langdon (1968) hipotetizaron que el nivel de sonido y su variabilidad estarían significativamente correlacionados con la reacción subjetiva y que la variabilidad podría ser descrita con una expresión que contuviera parámetros, los cuales mediante un análisis de regresión múltiple proporcionaron un índice de exposición al ruido de tráfico de flujo libre, llamado por ellos Índice de Ruido por Tráfico, el cual está dado por la relación:

$$IRT = 4 (L_{10} - L_{90}) / -L_{90} - L_{30}$$

Mediante esta formula obtuvieron una correlacion de 0.60 entre L10 y las medianas de sus datos agrupados en disatisfacción; sin embargo esto deja una cantidad de varianza sin explicar por el nivel de sonido. La correlacion es significativa en el nivel de 5% y puede formar una base pragmática para la prediccion.

En cuanto al ruido aéreo, se sabe que este exhibe una clase diferente de variabilidad ya que consiste en un numero diferente mas discreto de eventos de ruido.

En este campo se han llevado a cabo diversas investigaciones, entre las que se encuentra la llevada a cabo por Kryter (1969) en la que propone una unidad de medida denominada Nivel de Ruido Percibido, dando un énfasis extra a las frecuencias arriba de los 1000 Hz. Asi produjo una medida que esta altamente correlacionada con las reacciones de la gente al ruido aéreo.

El comite Wilson por medio de un simple analisis de datos (1963) provenientes de un estudio llevado a cabo alrededor de un aeropuerto llego al Noise and Number Index (NNI).

El examen indico que podria estar habiendo una molestia seria para la gente que vivia en localidades

con un NNI de 50 o más.

Por otro lado el ruido que emana de las industrias puede no tener una frecuencia característica por lo que los métodos mas seguros para calificar tal ruido en relación con la reacción humana hacen uso de un análisis de frecuencia de un octavo de banda de ruido.

Fisher, Bell y Baum (1984), mencionan como tipos de ruido al ruido de transportación y el ruido ocupacional. Dentro de la primera categoría se incluye el ruido provocado por los autos, camiones, trenes, aviones y otras formas de transporte.

La segunda categoría se refiere a la exposición al ruido en los lugares de trabajo, el cual es en ocasiones muy penetrantes y ha recibido un gran tratamiento. Además existe el ruido de fondo, el cual se refiere al ruido residual en un local cuando la fuente principal de sonido ya no actúa.

En esta categoría queda incluido un tipo especial de ruido de fondo denominado "ruido blanco" y que consiste en una serie de frecuencias audibles en una amplia gama y cuyas intensidades adoptan valores al azar, pudiendo ser escuchado como, un silbato de fondo. (Schiffman, 1981).

EL RUIDO, EL ESTRES Y LA SALUD.

Según la Organización Panamericana de la Salud el ruido puede provocar varios tipos de respuestas reflejas, en particular los ruidos que son de carácter desconocido o inesperados. Estas respuestas, transmitidas por medio del sistema nervioso vegetativo, presentan una parte del tipo de reacción que comúnmente se designa como reacción de estrés.

Esta reacción por lo general traduce respuestas primitivas de defensa del organismo y puede también presentarse después de la exposición a otros estímulos.

Si la exposición es transitoria, el sistema generalmente vuelve al estado normal en unos minutos. Se ha señalado que si la estimulación por el ruido es persistente o se repite con regularidad, pueden producirse alteraciones permanentes en los sistemas neurosensorial, circulatorio, endócrino, sensorial y digestivo. Sin embargo la mayor parte de la información acerca de esos efectos se ha obtenido de experimentos con animales, en los que se emplearon niveles de ruido elevados.

Desde el punto de vista neurofisiológico, el ruido es un estímulo poderoso para el establecimiento de un

arco reflejo incorporado al síndrome de adaptación general al estrés mantenido en forma crónica.

Los órganos afectados incluyen los órganos viscerales (corazón, vasos sanguíneos, intestinos, glándulas endocrinas, etc.) que son inervados por el sistema nervioso autónomo, y los centros hipotálamoencefálicos que regulan los ritmos alternados de sueño vigilia, la secreción endocrina y otras funciones (Bergamini y cols., 1976). La acción del ruido sobre la formación reticular depende no solo del nivel y duración de aquel, sino también de sus características temporales. A pesar de que el ruido impulsivo produce una excitación estable y prolongada de la formación reticular del mesencéfalo y de la corteza temporal en los conejos los resultados de un estudio revelaron que efectos similares causados por la exposición continua al ruido se volvían insignificantes después de una hora (Suvorov, 1971).

Las reacciones reflejas también incluyen alteraciones del funcionamiento de las glándulas suprarrenales. En estudios efectuados por Henkin y Knigge (1963), la exposición de ratas a un sonido continuo de gran intensidad (130 dB, 220 Hz.) produjo un índice inicial de secreción hormonal, seguido de una dismi-

nucion de la produccion de corticosterona y un retorno a valores normales o elevados. En otro experimento, se encontro en 9 ratas normales un aumento en la excrecion urinaria de adrenalina como respuesta consecutiva a repetidas exposiciones durante dos segundos a un sonido de alta frecuencia (20KHz) y 100 dB (Ogile y Lockett, 1968). Se observaron cosinopenia temporal y alteraciones pasajeras en la glandula suprarrenal de ratones expuestos diariamente a un periodo unico de 15 o 45 minutos o a periodos intermitentes (alternando periodos de 100 minutos) de ruido de 110 dB y 10-20 KHz (Anthony y Ackerman, 1955). Sin embargo Osintseva (1969) no pudo comprobar alteraciones patologicas en las glandulas suprarrenales de ratas 1 mes despues de haber estado expuestas a un nivel de ruido de 80 dB durante periodos que variaban entre 18 y 26 dias. Horie y cols.. (1972) señalaron que las discrepancias en los resultados podrian deberse a diferencias en la intensidad y duracion a la exposicion.

Como ejemplo, presentaron a un estudio de 4 grupos de ratas (no indicaron el numero de cada grupo) expuestas durante 8 Hrs. a ruidos de 60, 80 y 100 phons. En comparacion con los animales testigos, la concentracion sanguinea de 11 hidroxicorticosteroide

suprarrenal se elevó rápidamente al comienzo de la exposición y alcanzó un valor máximo en 15 min., valor que era directamente proporcional a la intensidad del ruido. En un lapso de una a 4 horas las concentraciones descendieron hasta igualarse con las del grupo testigo. Los resultados de un grupo de Anthony y cols. (1959) mostraron que la exposición a ruidos blancos (150-4 800 Hz y un NPA de 140 dB) producía distintos efectos agudos en ratones, ratas y caballos.

Se encontró que los trabajadores expuestos a ruido mostraron un mayor número de problemas médicos diagnosticados, ausencias por enfermedad y accidentes de trabajo relacionados con el ruido que los trabajadores que estaban en un área silenciosa. (Smith y Stansfield, 1986).

Tarponolsky y Morton-Williams (1980) reportaron una asociación entre la sensibilidad al ruido y desórdenes psiquiátricos, y Nystrom y Lindegard (1975) encontraron que la sensibilidad al ruido vaticinaba la posterior ocurrencia de una depresión.

Stansfield (1983) mostró que los síntomas psiquiátricos se incrementaban con la sensibilidad al ruido, pero este efecto era significativo solo para sujetos

que vivían en zonas con alta exposición al ruido.

Broadbent (1971) sugirió que uno de los efectos del ruido es el incremento de una ineficiencia momentánea.

INTERFERENCIA EN LA COMUNICACION.

Aunque no se cuenta con pruebas que lo confirmen, se cree que la interferencia en la comunicación oral provocada por el ruido durante las actividades laborales puede provocar accidentes por la incapacidad de oír llamadas de advertencia u otras indicaciones.

Tanto en las oficinas como en las escuelas y hogares, la interferencia en la conversación constituye una fuente importante de molestias. Se han hecho muchos intentos de establecer un índice único, basado en las características del ruido de enmascaramiento, que exprese directamente el grado de interferencia en la percepción del habla. Los índices de este tipo implican un grado de aproximación considerable. Los más usados son los tres siguientes:

* índice de Nitidez (IN). Es el más complicado, pues toma en cuenta que algunas frecuencias enmascaran la conversación más que otras. La gama de frecuencias entre 270 y 7000 Hz. se divide en 20 bandas. Se cal-

cula la diferencia entre la intensidad vocal máxima media en cada una de estas bandas y se combinan las cifras para obtener un solo índice.

* Nivel de interferencia en la comunicación oral (NIC). Se elaboró el NIC como un sustituto simplificado del IN. se comenzó definiéndolo como el promedio de los ahora obsoletos NFA de octava en las octavas de 600-1200, 1200-2400 y 2400-4800 Hz. En la actualidad se considera que el NIC, basado en los niveles de octava para las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. permite estimar mejor la capacidad enmascarante de un ruido.

Como el NIC no toma en cuenta la intensidad vocal real, el efecto enmascarador real depende del esfuerzo de la voz y de la distancia del hablante y oyente.

* Nivel acústico de ponderación A. Este también es un nivel práctico y bastante preciso de la interferencia en la comunicación oral. Generalmente es posible expresar la relación entre niveles de ruido e inteligibilidad del habla con un solo diagrama, basado en los supuestos y observaciones empíricas, para distancias de alrededor de 1m. entre el hablante y

al oyente:

A) Las palabras de la conversacion reposada son inteligibles en un 100% con niveles de ruido de fondo de unos 45dB(A), y pueden entenderse bastante bien con niveles de 55 dB(A); y

B) Las palabras articuladas con un esfuerzo ligeramente mayor pueden entenderse bien con un nivel de ruido de 65 dB(A).

En la conversacion al aire libre, la transmision del habla en distancias moderadas se rige por la "Ley de la inversa de los cuadrados", es decir que cuando se duplica la distancia entre el oyente y el hablante, la intensidad vocal recibida desciende aproximadamente 6 dB. Es menos probable que esta relacion se cumpla en el interior de los edificios, donde la comunicacion verbal resulta afectada por las características de la reverberacion del aposento.

En los casos en que las señales vocales tienen una importancia fundamental, es en clases o en conferencias, o cuando se trata de oyentes que han perdido capacidad auditiva, como en hogares para ancianos, es conveniente que sean mas bajos los niveles de ruido de fondo.

PERTURBACION DEL SUEÑO.

El ruido puede provocar dificultades para conciliar el sueño y también despertar a quienes ya están dormidos. Se han efectuado minuciosos estudios de laboratorio acerca de este problema mediante la vigilancia de las respuestas electroencefalográficas (EEG) y de la modificación de las reacciones neurovegetativas durante el sueño.

Algunos estudios han indicado que la perturbación del sueño se manifiesta cada vez más a medida que los niveles de ruido ambiental sobrepasan los 35 dB(A).

Se ha encontrado que existe un 5% de probabilidad de que los sujetos despierten con un nivel acústico máximo de 40 dB(A), y esa probabilidad aumenta al 30% con 70 dB(A). También se ha observado que sujetos que duermen bien (de acuerdo con los datos relativos a la actividad psicomotora) con un Neq de 50 dB(A) e incluso de 40 dB(a), estímulos débiles inesperados los pueden perturbar.

Dentro de una población pueden existir diferencias en la sensibilidad al ruido relacionadas, con la edad y el sexo.

Los resultados de una serie de investigaciones han señalado que el sueño de los niños y los jóvenes es

menos afectado por el ruido que el de las personas de mediana edad o mayores (Doobs, 1972; Nixon y Von Gierke, 1972).

Por otra parte, los niños de 4 a 6 años resultan particularmente afectados si se les despierta subitamente durante la etapa 4 del sueño (Miller, 1971).

También se ha informado que los bebés que han tenido dificultades durante la gestación o han sufrido lesiones cerebrales son especialmente sensibles al ruido (Murphy, 1969).

Ciertos datos indican que las mujeres son más sensibles al ruido durante el sueño que los hombres (Steinicke, 1959; Wilson y Zung, 1966; Lukas, 1972) y que las mujeres de mediana edad son especialmente sensibles a los sobrevuelos subsónicos de aviones de reacción y a los estampidos sónicos simulados (Lukas y Debbs, 1972).

Ando y Hattori (1970) hallaron que alrededor del 50% de las mujeres durante los 5 primeros meses de embarazo se habían mudado a Itami, ciudad próxima al aeropuerto de Osaka, Japón, dijeron que después del nacimiento de sus bebés dormían profundamente a pesar del ruido de los aviones. Sin embargo, este se cumplía solo en el 15% de los lactantes cuyas madres se

habian mudado a esa ciudad durante los 5 ultimos meses del embarazo. A causa de las limitaciones de los metodos empleados en este estudio, es preciso ser precavidos al considerar estos resultados.

PERDIDA DE LA AUDICION.

Aunque los sonidos son muy intensos (150 dB) pueden romper el timpano y destruir otras partes del oido, el daño auditivo debido al ruido puede ocurrir a niveles mas bajos (90 a 120 dB) debido a un daño temporal o permanente de las celulas pilosas de la coclea. Tal perdida auditiva es medida en términos de una linea base de umbrales de amplitud "normal" a frecuencias dadas. Cuando ocurre una perdida de audicion a una frecuencia dada, se requiere mas de la amplitud normal (en dB) para que una persona escuche esa frecuencia; o sea que la amplitud del umbral es mayor.

El indice común de perdida de audicion para una frecuencia dada, es entonces, el número de decibeles por arriba del umbral requerido para alcanzar el nuevo umbral. Tales perdidas de la audicion son generalmente identificadas como uno de 2 tipos:

1) Cambios temporales en el umbral (TTS por sus siglas en inglés), en los cuales el umbral regresa

dentro de las 16 Hrs. posteriores a la exposicion al ruido dañino;

2) Cambios del umbral permanente indicidos por el ruido (NIPTS por sus siglas en inglés), los cuales son tipicamente medidos un mes o más después de la terminacion de la exposicion al ruido dañino.

Un reporte de Rosen y cols. (1962) comparo la extension del problema en los Estados Unidos con una cultura sudamericana mucho más silenciosa, y encontro que los miembros de una tribu de 70 años tienen habilidades auditivas comparables con las de aquellos americanos de 20 años.

Los estudiantes universitarios y adolescentes estan frecuentemente expuestos a otra fuente de ruido dañino: la musica rock intensa, que quiza es un estado intermedio entre un sonido impulsivo y no impulsivo (Kryter, 1977). Diversos estudios (por ej., Lebe & Oliphant, 1968) encontraron que los grupos de rock que tocan en las discotecas estan expuestos a musica de 110 a 120 dB por largos periodos de más de una hora y media pudiendo resultar serias pérdidas de la audicion.

Pareceria probable, a partir de la naturaleza de los niveles de audicion de los grupos musicales, que

el espectro de la música tenga niveles del orden de 110 dB(A), y que los niveles fueran equivalentes al sonido no-impulsivo continuamente presente. Si esta acepción del nivel equivalente continuo para la música rock es verdadero, se sugiere que esta música exceda grandemente los límites tolerables a ser asentados.

Lebe (1986). deduce que tal música excede los límites propuestos como tolerables para la conservación de la audición.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) estableció los siguientes niveles de tolerancia al ruido como máximos para diversos lugares:

75 dB para las fábricas

55 dB para las oficinas

45 dB para los hogares

FUNCIONES SENSORIALES QUE SE SABE SON AFECTADAS POR EL RUIDO

Una de las primeras funciones que deben ser mencionadas es el tiempo de reacción. Si se le dice a un sujeto que oprima un botón lo antes posible cuando vea una señal visual y se le da una señal de aviso

ciara un segundo o dos antes de la señal principal, el tiempo que le toma reaccionar a esta última no es afectado por el hecho de que haya estado expuesto al ruido por algún tiempo. Este hecho fue uno de los primeros en descubrirse ya que el tiempo de reacción fué una de las primeras mediciones que realizaron los psicólogos; aunque sea un tipo de medida interesante en otros sentidos, muestra, sin embargo, muy rara vez los efectos de las malas condiciones de trabajo y el ruido no es una excepción a este respecto. Los primeros investigadores mostraron el efecto normal del comienzo de un ruido no familiar y también mostraron diferencias individuales tales como que algunas personas podían seguir siendo molestadas por más tiempo que otras. De hecho algunas personas parecen mejorar su rendimiento con el ruido. Por regla general, con un ruido que ha estado presente por algún tiempo, un grupo de personas dará el mismo tiempo de reacción que daría en condiciones de silencio que hubieran sido mantenidas por algún tiempo. Estudios más recientes han confirmado el hallazgo utilizando métodos más modernos. De esta forma, en una investigación en que un ruido de avión simulado con un nivel de 115 dB se comparó con otro de 90 dB, no se encontró diferencia

en la reacción selectiva. Igualmente, con un tiempo de reacción simple utilizando una señal y una llave, un grupo de 5 sujetos que trabajaban al lado de un motor de propulsión a chorro con un nivel de ruido aproximado de 130 dB apenas mostró una ligera mejora en el tiempo de reacción cuando llevaban auriculares protectores.

Otra función que se probó en un campo de ruido de 115 dB, contrastando con otro de 90 dB, era la capacidad para calcular distancias. Se pidió a los sujetos que ajustaran la distancia de un alambre movable para igualarla a la de un alambre de comparación y su exactitud fue tan grande con el ruido fuerte como con el más débil. Otras dos funciones que se compararon en los campos de ruido de 115 dB y 90 dB fueron la visión en la oscuridad y la perspectiva reversible.

En las pruebas de visión en la oscuridad el sujeto adapta sus ojos a la oscuridad durante 20 minutos y luego observa un campo visual de prueba, en el que se presenta una luz cada vez que pulsa un botón. La intensidad de la luz presentada es aumentada por el experimentador hasta que el sujeto pueda verla. La intensidad a la que este ocurre da una medida de sensibilidad del ojo respecto a una iluminación muy débil.

Se encontro que esta sensibilidad era menor con ruido, pero en tan pequeña proporcion que carecian de significación. Una investigacion posterior mostro una diferencia irrelevante parecida. Aunque puede que la vision en la obscuridad sea ligeramente afectada por el ruido, no parece que sea muy mermada, y los resultados pueden ser debidos a alguna causa que no se entiende. Por ejemplo, el umbral de sensacion tambien cambia desde el principio al final, sin razon aparente.

En las pruebas de perspectiva reversible el sujeto mira una figura ambigua, un dibujo en perspectiva de un cubo, por ejemplo, puede ser visto segun 2 orientaciones diferentes. Si se mira la figura continuamente durante algun tiempo, cambiara espontaneamente de una orientacion a otra. La rapidez del cambio se ha presentado algunas veces como una medida de "fatiga", pero resulto ser tan variable en este experimento que no se pudo detectar ningun efecto del ruido.

Otra investigacion, semejante a las anteriores, es un estudio del umbral de contraste visual en este tipo de prueba, el sujeto observa un campo iluminado y tiene que detectar una mancha brillante que aparece en él. La técnica adoptada en este estudio fue pre -

sentar la luz de prueba con varias iluminaciones, teniendo el sujeto que manifestar su presencia apretando un gatillo. El contraste de brillo mínimo entre luz y sus alrededores, necesario para que el sujeto viera la luz, no fue afectado por un ruido grabado de tanques con un nivel de 90dB en contraste con 45 dB.

FUNCIONES MOTORAS.

Se han comparado pruebas de oscilación del cuerpo en campos de ruido de 115 dB y 90 dB. Este tipo de medida, se obtiene pidiendo al sujeto que permanezca de pie, con un aparato adosado a él, que mide el total de lo que oscila hacia adelante y hacia atrás, o de un lado a otro, durante un periodo de 30 seg.

Hasta donde se llevo esta investigación, no se encontró ningún efecto del ruido sobre esta función otra medición de tipo parecido fue la firmeza del pulso de los sujetos. Aquí se pidió a cada individuo que sostuviera una aguja en un agujero sin hacer contacto con los lados del mismo no se asentó la tendencia a tocar las paredes del agujero al aumentar el nivel de ruido. Si acaso, el efecto fue en el sentido opuesto lo que quizá podría significar que los sujetos estaban siendo aislados de ruidos molestos

mas debiles por el intenso y continuo. Sin embargo, el efecto no fue estadisticamente relevante. También se probaron las funciones motoras relacionadas con los ojos especialmente con la velocidad con la que se podian mover los ojos a un angulo concreto y la velocidad con la que se podia cambiar el enfoque de un objeto cercano a otro distante y viceversa. La primera parecia mostrar un efecto definido en algunos sujetos, pero habia diferencias individuales y el efecto era ligero y no continuo.

Otra prueba del tipo motor que se uso para comparar estos dos niveles de ruido se refieren a la capacidad de seguir un pequeño disco en un plato de fonografo que gira. Esta prueba se ha utilizado mucho en estudios de destreza de ejecucion. Cualquier desviacion sera naturalmente captada por los sentidos y requerira un movimiento corrector de los musculos.

EFFECTOS DE RUIDOS NO FAMILIARES.

Normalmente se coincide en que un ruido nuevo o extraño producira un descenso en el rendimiento del trabajo cuando se oye por primera vez. Se presento, en un experimento, una serie de letras entre las que estaban entremezclados diversos numeros.

El trabajo consistia en sumar los digitos. Después de realizadas varias sumas se empezaba a producir el ruido, que continuaba mientras se hacia otra serie de sumas. Entonces se hacia cesar de nuevo y se volvian a efectuar mas sumas. El ruido era producido por la bocina de un automovil situado a dos pies del sujeto.

El efecto consistio en una reduccion del ritmo de trabajo para las primeras sumas efectuadas a partir del comienzo del ruido, pero luego se normalizaba. Un punto muy importante es que el efecto del ruido era principalmente el de un cambio en las condiciones de trabajo, más que un efecto cualquiera relativo a ruidos intensos. Se han encontrado resultados parecidos utilizando una tarea más compleja, en la que se pedia al sujeto que observara una letra a traves de un agujero, la refiriera a otra letra de acuerdo a una clave establecida, asignará a esta una segunda letra digito, usando una clave de entre tres, que variaban segun el color de la letra original, y, finalmente, apretara un boton adecuado. En este caso se usaba un conjunto de campanillas, timbres y otros objetos para producir el ruido.

Las diferencias individuales en los resultados eran evidentes, pero en conjunto, estos parecian ser seme-

jantes a los dados anteriormente. Una disminución inicial en el rendimiento era reemplazada por una vuelta a la normalidad, e inclusive por una mejora en el rendimiento en la mayoría de los sujetos. Hubo señales de disminución del mismo cuando se paro el ruido.

En cuanto a lo anterior hay un punto a considerar que es la "falta de hábito", la cual puede deberse a dos causas. Por un lado, la falta de hábito a un ruido que no se ha oído antes; por otro, la falta de hábito en la ejecución de una tarea en la que no se tiene mucha práctica.

Ambas son consideradas importantes por los investigadores en este campo, pero los experimentos mencionados anteriormente detectan los efectos de la habituación o la extraneza al ruido principalmente. El rendimiento en la tarea parece haber llegado a un nivel constante de eficiencia antes de que se produzca el ruido. Queda la posibilidad de que el efecto de un ruido extraño sea mayor respecto a una tarea poco practicada que respecto a otra en la que exista mucha práctica.

Parece lógico aceptar las pruebas que indican que un aumento en la familiaridad con un ruido reduce su

efecto sobre una tarea con un nivel de practica constante. Quizá la mejor prueba de que una tarea practicada es menos afectada que una que no lo sea, proviene de un experimento que requiera una gran destreza manual en la que había que quitar clavijas de un objeto que se acercaba y alejaba del sujeto a un ritmo marcado por una maquina. Se produjo algun efecto sobre esta labor por medio de sonidos que se hacian escuchar a los sujetos a través de auriculares con un ritmo diferente del de la maquina, aunque el efecto empezó a desaparecer con el tiempo. Cuando se proporcionó a los sujetos un tipo diferente de ruido, a fin de mostrar que este ruido habria afectado la tarea si hubiera estado menos practicada.

Otros experimentos ilustran la naturaleza de los efectos que se pueden obtener temporalmente cuando se presenta el ruido, y también los cambios que los sujetos dicen que tienen lugar en su rendimiento y que reducen el efecto del ruido. En un experimento se enfrentó a dos grupos de sujetos con la tarea de construir un aparato fuera de lo comun a partir de un conjunto de piezas. Un grupo recibió un ruido durante su tarea, obteniendose soluciones más rapidas del grupo que trabajaba en silencio. Solo 3 de los suje -

tos que trabajaban con ruido resolvieron el problema en menos de un cuarto de hora, mientras que 8 de los que operaban en silencio lo lograron en un tiempo parecido.

EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE EJECUCIONES COGNOSCITIVAS.

Estudios llevados a cabo en la Universidad de Purdue han demostrado que el ruido puede ocasionar perdidas importantes desde las primeras etapas, ya que inhibe el desarrollo de las capacidades mentales a temprana edad: hasta el excesivo ruido domestico puede afectar el desarrollo cognoscitivo de los bebes a partir de los 7 meses de edad y posteriormente ocasionarles deficiencias significativas tanto en la conducta como en el uso del lenguaje.

El investigador Theodore D. Wachs pudo medir el grado de ruido al que estaban expuestos niños de 7 a 22 meses en sus propios hogares (television, tocadiscos, radio, aparatos eléctricos, etc.). Posteriormente midió el desarrollo cognoscitivo de estos niños y encontro que los que habian estado sujetos a ruido casero elevado mostraban diversos retrasos en el desarrollo sensorial y motor (o desarrollo cognoscitivo primario) a lo largo de los primeros

años de vida.

Específicamente los niños de 7 meses de edad expuestos al ruido excesivo se encontraban por debajo de lo normal en lo referente a la imitación gestual de los adultos -uno de los indicadores tempranos del progreso intelectual- y a la manipulación de objetos físicos. Estos retrasos persistieron a los 15 meses (especialmente en las casa donde se tenía encendida constantemente la televisión), y a los 18 meses los niños de las casas ruidosas eran menos precavidos que lo normal y presentaron deficiencias en su apreciación del tamaño, la distancia y el espacio. A los 22 meses estos niños empezaron a tener deficiencias en la imitación verbal que precede al desarrollo del lenguaje.

Para obtener datos útiles sobre la relación entre el ruido ambiental y el conocimiento temprano Wachs realizó otros estudios sobre la conexión entre el ruido y el desarrollo del lenguaje. Encontró que los niños que durante los primeros 6 meses estaban expuestos al ruido excesivo tenían retrasos verbales significativos a los 24 meses, esto lo llevo a suponer que el habituarse al ruido durante la edad temprana podría privar al niño de la estimulación que resulta tan valiosa para el desarrollo lingüístico. También

pudo observar que la temprana exposición a ambientes ruidosos llevaba a retrasos en la conducta exploratoria. Esto podría explicar las diferencias cognoscitivas a través de la suposición de que los niveles elevados de ruidos interfieren con la capacidad de atención y provocan una alteración en el desarrollo normal de la curiosidad.

Cuando Wachs extendió su estudio pudo ver que los atrasos intelectuales relacionados con el ruido persisten aun a los 24 y hasta los 31 meses de edad, pero únicamente en los niños. Esto se debe a que los hombres aparentemente tienen un umbral mas bajo para la confusión auditiva.

Wachs dice que este hallazgo esta de acuerdo con el punto de vista ya establecido de que los hombres son biologicamente mas vulnerables al estrés o tensión.

Wachs también descubrió que los niños tienen distintos grados de sensibilidad al ruido y que estas diferencias tienen mucho que ver con el temperamento.

Observo que cuando los niños que son "dificiles" o temperamentales son expuestos a ambientes muy ruidosos presentaron retrasos cognoscitivos muy importantes mientras que los niños apacibles no presentan este tipo de deficiencias.

Wachs dice que parece ser que los niños temperamentales son mas sensibles a los aspectos negativos de su medio, mientras que los niños tranquilos responden más a las interacciones sociales. Concluye diciendo que es tiempo de rechazar la idea popular de que a mayor estimulación del niño mayor progreso intelectual de este; demasiada estimulación puede ser tan dañina como muy poca, especialmente en niños y en los bebés temperamentales. (Herbert W. "Mucho ruido para pensar. Factores que retardan el aprendizaje del niño" Información Científica y Tecnológica Vol.5 # 75).

Hay un estudio que propone que el ruido puede afectar de otra manera a los niños en edad escolar. En este estudio la psicóloga Fricilla Hambrick-Dixon investigó el efecto de la sobreexposición al ruido del tren metropolitano elevado sobre el cuidado visual de los infantes. Se presentaron taquistoscópicamente arreglos pictográficos de 1 a 4 ítems de formas geométricas, objetos y frutas. Los niños reportaron verbalmente o mediante la presión de una llave telegráfica la presencia o ausencia del estímulo crítico.

El análisis factorial reveló que solo la ejecución de las niñas bajo condiciones de respuesta verbal se vio afectada adversamente ante la exposición del rui-

do del metro ($F < 0.05$).

Los resultados sugieren que el ruido del metro no tiene efectos acumulativos universales sobre la ejecución del cuidado visual en los niños, sino que el efecto varía como una función de la naturaleza de la tarea.

El argumento base de esto es que los niños, y en particular los más jóvenes, pueden verse afectados únicamente o diferencialmente bajo ciertas condiciones y que la información proveniente de los estudios con adultos no pueden aplicarse a los niños (Mills, 1975; Hambrick-Dixon).

En años recientes un cuerpo de investigadores en desarrollo ha examinado sistemáticamente los efectos no auditivos del ruido ambiental intenso sobre niños en edad escolar o infantes. Diversos estudios de campo con niños en edad escolar han encontrado efectos adversos a largo plazo del ruido de tráfico sobre la discriminación auditiva (Cohen y cols., 1973) y el ruido de aeropuertos sobre la atención (Cohen y cols., 1980; Cohen y cols., 1981) y la lectura (Green, 1982).

Se ha encontrado que los hogares ruidosos afectan negativamente el lenguaje de los infantes así como su desarrollo auditivo, desarrollo imitativo y sensorio

motriz, y la ejecución de la memoria incidental.

(Wachs y cols.1971 Heft,1979,1981; Wachs,1982).

Pocos estudios han investigado específicamente el efecto del ruido del metro sobre la ejecución de los niños. Benzaft y Mc.Carty (1975) encontraron que los niños del segundo al sexto grado (de 7 a 11 años aproximadamente) cuyos salones de clases estaban localizados en el lado ruidoso del edificio (cerca de las vías del metro elevado) tenían calificaciones más bajas en lectura que los niños en el lado más silencioso. Después de la instalación de cojines amortiguadores en las vías elevadas cercanas y techos absorbentes -los cuales reducen los niveles de ruido de los salones cercanos a las vías- Benzaft no encontró diferencias entre las ejecuciones de los niños en el lado silencioso a los que estaban en el lado ruidoso del edificio escolar.

Muchas guarderías en Nueva York están localizadas cerca de las vías del metro elevado. Hambrick-Dixon (1986) investigó los efectos a largo plazo de tal ruido ambiental intenso y los efectos a corto plazo sobre la ejecución de varias tareas cognitivas, perceptuales y psicomotoras de un ruido de 80 dB(A) impuesto experimentalmente a niños en edad preescolar.

Se encontró que ni el ruido del metro ni el de 80 dB(A) tuvo un efecto universal sobre la ejecución de los niños de 5 años de edad; mas bien, como en los estudios con adultos, los efectos variaron como función del nivel prevaleciente de estimulación. La ejecución psicomotora fue significativamente afectada por el ruido de 80 dB(A) y marginalmente por el ruido del metro. Una explicación ofrecida por Hambrick-Dixon (1986) es que la tarea psicomotriz empleada (tachar 0 es en 20") tenía requerimientos de cuidado.

Estas demandas de la tarea son similares a aquellas del ambiente del salón de clases (sentados por largos periodos de tiempo, observando estímulos críticos y atención selectiva).

El cuidado ha sido usado como un paradigma experimental para definir la atención sostenida (Jerison, 1959) y asentar las relaciones del ruido con la atención en estudios de laboratorio (Broadbent, 1954; Jerison, 1957 y 1959; Dardane, 1962; Teichner y Cole, 1963; Broadbent y Gregory, 1965; Warner y Hemstra, 1972; Kirchner y Knopf, 1974; Brackup y Knopf, 1978).

Estos resultados sobre las relaciones entre el ruido y el cuidado muestran efectos positivos, negativos y falta de efectos en niños en edad escolar y

en adultos. La mayoría de los efectos adversos del ruido sobre la ejecución del cuidado se han obtenido con niveles bajos de ruido cuando se emplean tareas verbales o cognitivas (Benignus y cols., 1975; Jones, 1979) y tareas que contienen signos poco frecuentes que son difíciles de distinguir de los eventos de fondo (Broadbent y Gregory, 1963, 1965; Poulton y Edwards, 1974; Tempest, 1985). Debido a la insuficiencia de estudios que estudian sistemáticamente los efectos de la ejecución de la tarea ruido-cuidado en infantes, un examen de los estudios del desarrollo de la atención en los niños y, más recientemente, estudios longitudinales de los efectos del ruido ambiental intenso sobre las estrategias atencionales de los niños pueden tener implicaciones para este estudio.

Usando una variedad de paradigmas, los estudios en el desarrollo de la atención selectiva han mostrado consistentemente que con la edad, los niños mejoran en el uso de la selección de la información visual y atienden a aquellos aspectos del estímulo que proporcionan mayor información.

Los estudios sobre el procesamiento de información visual en infantes frecuentemente emplean procedimientos taquistoscópicos para presentar el estímulo en

exposiciones cortas. Estos mismos investigadores encontraron que el procesamiento de la información visual está influenciada por la experiencia y familiaridad con el estímulo, tamaño de los arreglos visuales y modo de respuesta. Además, se ha encontrado que la atención selectiva mejora con la edad (Maccoby, 1966; 1969; Maccoby y Konrad, 1966; Deyle, 1973).

Para asentar la relación entre el ruido ambiental y la hipótesis de atención selectiva, Cohen y cols. (1980) empleó una tarea distractiva (señalar las "Es" bajo ambas condiciones ambientales y distractivas) con niños en guarderías cercanas y lejanas al ruido aéreo que impactaba a la comunidad.

Glass y Singer (1972) afirman que el ruido en sí ejerce efectos deteriorantes mínimos sobre la ejecución motora y mental.

Glass y Singer (1972) reportan una ejecución superior en una prueba de lectura ejecutada posteriormente a la presentación de ruido controlable Broadbent (1971) sugirió que uno de los efectos del ruido es el aumento de una ineficiencia momentánea. Un ejemplo común de esos fracasos momentáneos de la memoria y la atención, así como la acción, son los errores cotidianos que todos cometemos de vez en cuando, y que

han podido ser sistemáticamente estudiados usando cuestionarios tales como el diseñado por Broadbent y cols. (1982). Se ha sugerido que el estrés aumenta los errores cotidianos: a este respecto Broadbent y Gath (1979) reportaron un estudio que mostro una incidencia mas alta de estos errores minimos en individuos cuyos trabajos tenian un alto numero de componentes estresores, tales como presion de tiempo o aislamiento social.

Appleyar y Lintell (1972) hicieron otro estudio acerca del ruido de tráfico en situaciones naturales. Especificamente estudiaron los efectos relativos al ruido del tráfico sobre las calles residenciales de San Francisco, las cuales difirieron en la cantidad de tráfico (ligero, moderado y alto), en niveles de ruido y se encontro mayor interaccion social entre quienes estaban en la calle con tráfico ligero que en las otras 2. La gente de la zona ruidosa reporto que la calle era un lugar muy solitario para vivir mientras que las que estaban en el tráfico ligero la percibieron como un area muy sociable.

Loeb y Cohen (1976) realizaron otra investigacion para evaluar los efectos del ruido impactante y continuo sobre funciones sensoriales no auditivas y so -

bre la ejecución de tareas que dependían de estas funciones. Las condiciones de ruido continuo variaron de 105 a 110 dB(A), y los impactantes fueron de 136 dB(A). Dicha investigación constó de 3 fases. En la primera se hicieron diferentes pruebas de naturaleza visual, táctil, térmica y funciones vestibulares, realizadas bajo las condiciones de ruido antes mencionadas y comparadas con pruebas similares, bajo condiciones de ruido leve o condición control.

Los resultados de esta primera fase mostraron cambios significativos solo en las funciones visuales. Específicamente lo que se quería encontrar era la influencia del ruido industrial moderadamente intenso e impactante sobre las funciones visuales, somestésicas y propioceptiva, mostrándose una influencia del ruido continuo e impactante sobre el volumen pupilar.

En la segunda fase se midió la adaptación de esas funciones cuando los sujetos fueron expuestos a una intensidad baja por un largo tiempo. En esta fase hubo lentitud, pero rápidamente se dio la adaptación del volumen pupilar aumentándose como una función de la exposición al ruido continuo.

En la tercera fase se incorporaron diversas funciones sensoriales en una tarea de trabajo simulado, la

cual fué ejecutada bajo las condiciones de ruido antes mencionadas y en la condición control, revelando que no existen diferencias significativas en los resultados de las ejecuciones. Esto es, las tareas requirieron detección de señales periféricas y del movimiento en señales centrales, estas fueron combinadas con otras subtareas, en presencia de ruido continuo, impactante y azaroso (75 dB(A)). En esta fase no existieron diferencias entre las condiciones de ruido.

En la última fase, como un esfuerzo adicional los ruidos continuos e impactantes fueron presentados a los sujetos que ejecutaron una tarea dual, que consistió en la localización de una tarjeta en movimiento, en medio de campo visual, mientras respondían a las luces de la periferia, variando continuamente las instrucciones y la frecuencia de las presentaciones de luz periférica, en un intento por influir la prioridad o la atención del observador a uno u otro componente de la tarea. Los resultados mostraron que en las condiciones de ruido, la ejecución de localización fué deteriorada no así en el monitoreo de la luz periférica o tarea de vigilancia.

Sobre la base de los experimentos realizados por

Hockey (1970) y Glass y Singer (1972), se esperó que la prioridad de la tarea y la atención en la señal fueran variables importantes en cuanto al efecto del ruido sobre la tarea de localización. Lo cual fué consistente con los hallazgos de Glass y Singer (1972), pero inconsistente con Hockey (1970).

Los datos arrojados por esta investigación concluyen que estos no son indicativos para asegurar las interacciones intersensoriales con importantes consecuencias para la seguridad industrial o eficiencia cuando los operadores estuvieran actuando en presencia de ruido y ejecutando más de una tarea, la cual puede deteriorarse.

Hartley realizó un estudio acerca de los efectos sobre tareas de reacción serial, encontrando que la cantidad de deterioro producido por el ruido depende de la duración de la exposición; el ruido que se presentó a través de la sesión causó más deterioro que el ruido presentado a la mitad de la sesión y esto causó mayor deterioro, comparado con la situación sin ruido. Las conclusiones fueron:

- a) El ruido acumulativo ejerce un efecto adverso sobre la ejecución.
- b) La cantidad de deterioro está determinada por la

duración del ruido expuesto.

- c) El deterioro causado por el ruido sobre la ejecución es acumulativo.

Poulton (1977) argumenta que el ruido puede interferir con la recepción de claves de retroalimentación auditiva o con la audición del habla interna del sujeto, revisiones recientes realizadas por Broadbent (1979) y Moss (1976) en estudios de campo efectuados en oficinas y fábricas han concluido que no existe evidencia clara de que el ruido afecte la tasa promedio de trabajo. Sin embargo, Broadbent (1979) menciona que los accidentes o errores causados por la interferencia momentánea son importantes si se considera la probabilidad de que el ruido aumente esos daños (Cohen y Winstein, 1981).

Una forma de explicar los déficits de los niños escolares que estuvieron expuestos al ruido se relaciona con la influencia producida por el ruido sobre las estrategias de procesamiento de información en niños (Cohen, 1979, 1980) o sobre los sentimientos de control personal, así como el nivel de activación.

Se han realizado estudios concernientes al efecto del ruido generado por trenes sobre la habilidad de

la lectura, encontrando una relacion significativa entre el ruido del tren y los puntajes bajos de lectura (Bonzaft, Mc.Carthy, 1975) igualmente en un estudio acerca de los efectos que provoca el ruido sobre ejecuciones cognoscitivas, se encontro que los niños de escolaridad elemental que vivian en departamentos ruidosos y que estuvieron expuestos al ruido intenso del tren, mostraron mayor deterioro en la discriminacion auditiva y en la habilidad de lectura que aquellos que vivieron en departamentos silenciosos (Cohen, 1980).

En un estudio realizado por Bell (1978) acerca de los efectos del ruido y la temperatura sobre tareas de ejecucion primaria y subsidiaria concluye que la exposicion a altos niveles de ruido y de temperatura tienen efectos deteriorantes sobre tareas de ejecucion subsidiaria (tarea de procesamiento numerico), pero no sobre tareas de ejecucion primaria (una tarea manual) y una subsidiaria (una tarea de recuerdo numerico), encontrando que el ruido impredecibles e incontrolable no tiene efectos sobre una tarea primaria pero causa efectos sobre una tarea concurrente de recuerdo subsidiario.

Loeb y Jones (1978) realizaron un experimento acerca

ca de la exposicion al ruido, monitoreo (tarea secundaria) y ejecucion de localizacion, como una funcion de la señal y la prioridad de la tarea.

Este experimento fue conducido para extender algunos hallazgos reportados por Hockey (1970), quien empleo una tarea primaria de localizacion y una tarea secundaria de vigilancia. Encontró que cuando las señales fueron mas probables de estar en el centro y los sujetos ejecutaron una tarea de localizacion central, erraron en las señales periféricas en presencia del ruido. Cuando las señales les fueron similares (centro y periferia) dicho efecto no ocurrió.

Hockey concluyó que el efecto refleja una concentracion de la atencion mas que de la vision. En el experimento de Loeb y Jones se emplearon tareas similares de localizacion y vigilancia, cuyos resultados fueron diferentes de los obtenidos por Hockey, y no existieron efectos del ruido sobre la calidad del monitoreo pero la ejecucion de la localizacion fue deteriorada. Los resultados difieren de los de Hockey en donde la ejecucion de localizacion fue adversamente afectada por el ruido, en comparacion con lo que Hockey reportó.

Mc Croskey y Devens (1977) realizaron un estudio

acerca de las ejecuciones escolares en presencia del ruido. En este estudio indujeron un aumento de 4 dB(A) al nivel de ruido ambiental en escolares de sexto año, adicionando un ruido blanco de fondo. Los niños ejecutaron tareas en el salón de clases con el ruido adicional mostrando un desmejoramiento en la discriminación auditiva, en las habilidades visomotoras y en la discriminación visual, comparados con aquellos niños que las ejecutaron en salones sin ruidos adicionales. (Cohen y Weinstein, 1981).

Una forma de explicar los déficits de las puntuaciones de niños escolares que estuvieron expuestos al ruido, es aquella en que el ruido interfiere con los procesos de enseñanza-aprendizaje. lo cual puede resultar en un déficit acumulativo y progresivo: por ejemplo, el ruido puede reducir el tiempo de la enseñanza, forzando a los maestros a detenerse continuamente (Crook y Langdon, 1974).

Smith y Broadbent (1980) realizaron dos experimentos acerca de tareas de colocación de figuras fáciles y complejas. El primero requería que 20 mujeres colocaran las figuras en 2 condiciones de ruido, 85 y 55 dB(A) respectivamente. En el segundo experimento 32 mujeres colocaron figuras más complejas, en iguales

condiciones de ruido, la duracion y la exposicion al ruido fué breve y no se encontro efecto alguno sobre la ejecucion.

EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA CONDUCTA SOCIAL.

Si el ruido tiene propiedades estresantes, excitativas, disminuidoras de la atención o constreñidoras de la conducta, la exposición a él probablemente interfiere en las relaciones interpersonales. Diversos autores han tratado los 3 aspectos que determinan lo que el ruido puede afectar a la interacción social.

Ruido y Atracción. Uno podría esperar que un ruido perturbador tuviera un efecto deteriorante sobre los sentimientos de simpatía hacia otros, como se predijo mediante el modelo de efecto-ayuda de respuestas evaluativas, esto es que un estímulo nocivo asociado con otros puede ceder a la evaluación menos favorecedora de esos otros. Una forma de medir la atracción, como fue sugerido por una investigación sobre el espacio personal, es examinar las distancias físicas entre nosotros mismos y los demás; permanecemos o nos sentamos más cerca de la gente que nos gusta que de la que no. Así la distancia interpersonal es un indicador de atracción y si el ruido decremente la atracción, sería de esperarse que el ruido aumentara la distancia interpersonal. En apoyo a esta hipótesis, Mathews, Canon y Alexander (1974) encontró que aun un

ruido de 80dB(A) incrementaba la distancia a la cual los individuos se sentían cómodos con el otro. Así mismo, en un estudio correlacional, Appleyard y Lintell (1972) encontraron menos interacción informal entre vecinos conforme aumentaba el ruido del tráfico. Mientras pueda sugerirse que el ruido disminuya la atracción hacia otros, puede haber interpretaciones adicionales.

Otros investigadores (Bull y cols., 1972) encontraron resultados ambiguos sobre las relaciones entre ruido y atracción. Estos investigadores encontraron que a través de la exposición a 84 dB(A) de ruido de fondo llevaba a menos preferencia en la mayoría de los casos; las mujeres reportaron una mayor preferencia hacia sus semejantes cuando eran expuestas al ruido.

Una investigación hecha por Bell y Bernard (1977) sugiere una explicación parcial para este resultado inesperado. Aparentemente, los hombres expuestos a estimulación ambiental nociva prefieren momentáneamente una mayor distancia, menos interacción social afiliativa.

Las mujeres, por otro lado, pueden bien preferir la cercanía, interacción social afiliativa para compar -

tir su incomodidad con los otros que están experimentando malestar.

Una explicación de algunos efectos del ruido sobre la atracción es que el ruido afecta la cantidad de información que la gente reúne acerca de la otra persona. Las teorías que sugieren que el ruido provoca que la gente estreche su a menos características de la demás gente. Además el ruido puede provocar una distorsión en las percepciones sobre la demás gente.

Una investigación hecha por Siegel y Steele (1980) sugiere que este puede ser el caso, ya que el ruido lleva a juicios más extremos y prematuros acerca de la demás gente pero no provoca que estos juicios sean más negativos.

Cohen y Lezak establecen que la exposición al ruido resulta en un enfoque de la atención sobre aspectos del medio ambiente más relevante a la ejecución de la tarea, ante el costo de las claves menos relevantes.

Netherlands, Korte, Ympa y Toppen (1975) en un estudio acerca de los efectos del ruido sobre la conducta de ayuda, usaron un nivel de sonido de tráfico, peatones y edificios públicos que en conjunto se caracterizaron como estímulos ambientales altos y bajos visibles para áreas específicas. Este estudio reportó

que la gente que estuvo en cuyo estímulo era muy bajo tuvieron una probabilidad más alta de ayudar a la gente extraviada, que aquellos que se encontraban en un área de estímulo alto (citado en Cohen y Weinstein 1981).

RUIDO Y AGRESION HUMANA.

La investigación acerca de los efectos del ruido sobre la agresión ha sido más concluyente que la investigación sobre el ruido y la atracción.

Diversas teorías sobre la agresión (Bandura, 1973; Berkowitz, 1970) predicen que bajo circunstancias en las que la agresión es una respuesta dominante en la categoría conductual, un aumento en el nivel de excitación del individuo también aumentará la intensidad de la conducta agresiva. Además en la medida en que el ruido incrementa la excitación podría también incrementar la agresión en los individuos predispuestos a la agresión.

Green y O'Neal (1969) solicitaron probar esta hipótesis mostrando primero a los sujetos tanto una cinta de deportes no violentos como una cinta de una pelea violenta, esperando que el filme violento predispondría a los sujetos a la agresión. Posteriormente se

dio a los sujetos una oportunidad para agredir a un aliado mediante choques eléctricos ostensiblemente deliberados. En muchos estudios sobre agresión, se dio a los sujetos una oportunidad de dar un choque eléctrico a un aliado o a una víctima elegida de entre un grupo y el nivel del choque (intensidad, duración o número) que escogieron fué el índice de agresión, en realidad no se administraron los choques, sin embargo, el sujeto hasta el fin del experimento era inducido a creer que realmente estaba produciendo los choques. Durante la fase de choque del experimento, Green y O'Neal expusieron a la mitad de los sujetos al nivel normal de ruido del laboratorio y a la otra mitad a estallidos de ruido blanco de 60 dB con duración de 2 minutos. Se predijo que el ruido de 60 dB incrementaría el nivel de agresión de los sujetos expuestos a la cinta violenta.

Siquiendo los resultados obtenidos por Glass y Singer de que el ruido controlable es menos aversivo y excitante que el ruido incontrolable, podemos esperar que si damos a los sujetos control percibido sobre el ruido, este será menos aversivo y será menos probable que facilite la agresión. Conforme los sujetos trabajaban en un conjunto de problemas matemati -

cos, fueron expuestos tanto a ruido no artificial, como a un ruido de 95 dB impredecible e incontrolable o a un ruido de 95 dB impredecible que ellos creían que podían detener en cualquier momento. Los resultados sugieren que se administraron choques eléctricos más intensos por los sujetos molestos que por los sujetos no-molestos. El ruido de 95 dB no tuvo efecto sobre la agresión. de cualquier manera, los sujetos percibían que tenían control sobre él.

El ruido solo aumentó la agresividad cuando la gente está molesta esto sugiere que el ruido facilita la agresión provocada por la colera más que crear o provocar la agresión directamente. (Fisher, Bell y Baum, 1984).

EFECTOS DEL CONTROL PERCIBIDO SOBRE LA EJECUCION

Se ha sugerido que la falta de control sobre la terminación del ruido puede producir deterioro en la ejecución de la tarea. Después de todo hay evidencias fisiológicas que indican una tendencia del ruido incontrolable a producir reacciones de estrés mayores que las producidas por el ruido controlable. La predicción reduce los efectos secundarios porque funciona como una forma de control y un evento aversivo pa-

parece ser menos doloroso si un organismo puede tener control o evitarlo que si no tiene control sobre él.

Una forma efectiva de probar esto es inducir el control proveyendo a los individuos con medios reales de escape o evitación como, por ejemplo, un botón que termina con o previene el ruido.

Un estudio temprano mostró este efecto al demostrar que la conducta de ratas entrenadas para apagar un choque eléctrico fue menos inhibida que la conducta de alimentación de ratas que no estaban en el grupo control y que recibían la misma cantidad y duración de choques (Mowrer y Vick, 1948) (citado por Glass y Singer, 1972.). Otro estudio (Haggard, 1946) midió las respuestas de resistencia física de la piel a choques eléctricos intensos en una muestra de 18 hombres universitarios. Los sujetos que se administraron los choques eléctricos a sí mismos, después de haber sido instruidos para hacerlo, mostraron deflexiones más elevadas que los sujetos a los que el experimentador les administraba el choque.

Estos resultados han sido replicados usando autorreportes de preferencia por choques controlados o incontrolados como la principal medida dependiente.

Los sujetos podían determinar quien administraría

los choques electricos en los intentos particulares presionando uno de dos botones. (Glass D.C. y Singer, 1972).

La presión de un boton significaba la ejecución directa del choque mientras que la presión del otro señalaba al experimentador que debía administrar el choque. Los resultados mostraron que los sujetos prefirieron la situación en la cual tenían control directo sobre la administración del choque. También reportaron menos ansiedad cuando ellos se administraban los choques a si mismos que cuando el experimentador tenía el control.

La Panto, Maroney y Zenhausern (1965) mostraron que una preferencia por el control sobre la descarga del estímulo se reflejaba en una reducción real de la sensibilidad al dolor. El umbral significativo de dolor para el calor radiante fue menor cuando el experimentador tenía el control de la fuente de dolor que cuando el sujeto estaba en el control.

En cada uno de estos estudios, excepto en el de Mowrer-Vick no podían escapar del choque de alguna manera, ni podían reducir su intensidad.

Todo lo que podían hacer era controlar el agente de castigo. Otros dos experimentos con humanos mostraron

que el ejercicio de y/o percepción de escape también reduce la aversividad del choque. Champion (1950) encontró que la recuperación de las respuestas GSR fue mayor entre los sujetos que creían que el apretar su mano acabaría con el choque que entre los sujetos que no estaban informados de tal contingencia. Mas recientemente, Corah y Boffa (1970) mostraron que provocar al sujeto con un botón que terminara con el sonido aversivo nos llevaba a reducciones en la amplitud de los puntajes GSR de incomodidad. También encontraron que dar a los sujetos una opción de escape, aun en ensayos de no-escape, producía una disminución en ambas medidas dependientes. (Solo dos sujetos realmente llevaron a cabo la opción, y fueron eliminados a partir del análisis.) En otras palabras, la mera percepción de escape operó "para reducir la cualidad aversiva del estímulo y la excitación fisiológica resultante".

Un soporte más amplio para esta conclusión viene del estudio hecho por Stotland y Blumenthal (1964). Se indicó a los sujetos que tenían que trabajar sobre una prueba de inteligencia que consistía de diversas subpruebas. Se dijo a un grupo que podían tomar las subpruebas en el orden que quisieran, mientras que al

segundo grupo se le dijo que tenían que tomar las pruebas en un orden prescrito por "razones administrativas". Los sujetos que no tenían elección sobre el orden de las subpruebas aumentó en fatiga palmar durante este periodo de instrucción, mientras que aquellos a quienes se les dio una elección no cambiaron apreciablemente a partir del periodo de preinstrucción. Parecería que la cognición, "si elije ordenar las pruebas, tendré control sobre mi ambiente" es suficiente para reducir el impacto de un evento amenazador, aun cuando no haya una confirmación inmediata de tal creencia.

La investigación precedente demuestra que si un organismo controla la descarga y/o la salida del estímulo estresor, o si simplemente espera tener tal control se reducen los índices autonómicos y conductuales de estrés. En tres experimentos (Mowrer y Vick, 1984; Corah & Boffa, 1970; y Champion, 1950) una respuesta instrumental (p.ej.: presionar un botón) permitió el escape del estresor; en otros estudios (Haggard, 1946; Pervin, 1963; y Lefanto y cols., 1965) el estímulo estresor fue inevitable, pero el sujeto pudo determinar algún aspecto de su ocurrencia, tales como quién sería directamente responsable de la des-

carga; y en otros estudios no obstante. (Corah & Boffa, 1970; y Stotland & Blumenthal, 1964) solo hubo una visión de control potencial sobre el estímulo.

Hay por lo menos otros dos tipos de control que deben ser comentados:

- A) Situaciones en las cuales una respuesta instrumental permite evitar o reducir temporalmente el evento aversivo;
- B) Situaciones en las cuales hay una percepción errada de este control efectivo.

Los efectos conductuales y fisiológicos de estas manipulaciones han recibido documentación empírica (p.ej.: Azrin, 1958; Seligman, Maier & Solomon, 1971; Geer, Davison & Gatchel, 1970). Los resultados indican que cuando se hace contingente la no-ocurrencia de un estresor con la respuesta del sujeto (p.ej.: presionando un botón o ejecutando correctamente una tarea), los indicios de despertar del estrés disminuyen.

Además los efectos de mejora se extienden al caso donde el sujeto simplemente cree que tiene control sobre el estresor, aun cuando no haya contingencia real entre la respuesta y la estimulación. El siguiente conjunto de resultados sugiere que el impacto aversivo de un estresor impredecible es parcialmente

atribuible a la inhabilidad del individuo para controlar al estresor, o aún para percibir la posibilidad de escape o evitación. El proveer al sujeto con el conocimiento de cuando esperar al estresor proporciona una medida de control sobre la situación, sin embargo no proponemos que esa predecibilidad sea precisamente una forma de control. Un individuo puede obviamente tener un pequeño control sobre la ocurrencia de un estresor predecible (p.ej., la inminencia de un huracán) pero esta falta de control resultará en respuestas más débiles al estrés que si el estresor es impredecible (p.ej., una pinchadura de un neumático), pero habrá más estrés que cuando el evento aversivo también es predecible. Proponemos, por lo tanto, que el efecto de la unión de evento incontrolables e impredecibles será mayor que el efecto de cualquiera de las variables presentadas aisladamente, la reactividad autonómica al ruido impredecible e incontrolable tendió a ser mayor que la del ruido predecible o controlable. Si la falta de control parece ser la responsable por los post-efectos del ruido obtenidos en experimentos previos, los sujetos quienes creen tener control sobre la interrupción, en contraste con quienes no lo creen, mostraron una tolerancia a la frus-

tación más elevada y una mejor ejecución de la prueba de lectura. El principal empuje de la investigación, entonces, es demostrar déficits reducidos postruido donde los sujetos percibían que tenían potencial (aún sin ejercitar) de control sobre la terminación del ruido impredecible.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

El procedimiento aquí descrito fue adaptado a partir del experimento de Glass, Singer y Friedman (1969). Dos grupos de sujetos atendieron a una cinta grabada con 23 estallidos azarosos e intermitentes de ruido a 108 dBA. Un grupo (referido como control percibido) fue administrado de control sobre la terminación del ruido, mientras que el otro grupo (control no-percibido) no recibió esta opción. Inmediatamente después de las instrucciones introductorias, se mostró a los sujetos con control percibido un micro switch fijado a su silla y se le instruyó, "Ahora este botón afecta al ruido que escucharán mientras trabajan en una tarea. Ustedes pueden detener el ruido presionando el botón; esto es, presionando el botón se detendrá el ruido por el resto de la sesión de hoy. Claro que es cuestión suya si lo presionan o no.

Algunas personas que vienen aquí de hecho lo presionan, otras no. Hubiésemos preferido que no lo hicieran pero eso es enteramente cuestión suya". La última parte de las instrucciones fue diseñada para forzar al sujeto a no presionar el switch, mientras se daba a los sujetos la sensación de que ellos podían presionarlo si quisieran. Nos decidimos por esta estrategia después de varias sesiones de pilotaje en las cuales el botón era presentado sin que el experimentador expresara su preferencia. Cinco de siete sujetos piloto presionaron el switch después del tercer o cuarto ensayo. En el experimento real, que incluía las instrucciones "tipo-elección" ninguno de los sujetos usó el switch, sin embargo cuatro casos hicieron uso de la elección en una réplica subsecuente del experimento.

Todos los demás detalles del experimento y medición en este estudio fueron virtualmente idénticos a aquellos usados en los experimentos con ruido impredecible. Realmente el tratamiento con control no-percibido fue una duplicación exacta del tratamiento intenso impredecible descrito anteriormente. Los sujetos fueron 18 mujeres estudiantas de entre 17 y 22 años de edad a las que se les pagó.

RESULTADOS.

Para determinar si hubo éxito o no en la inducción de sentimientos de control, todos los sujetos fueron invitados a responder la siguiente escala de puntaje en un cuestionario post-experimental, "¿qué tanto sintió usted que podría haber detenido el ruido durante la sesión de hoy?" donde 1= "No hubo control en absoluto" y 9= "Control total". La medida para la condición de control percibido fue de 7.44 y para control no-percibido 3.00 ($t=4.64$, 16 df, $p < .002$).

Esta inducción de control percibido fue exitosamente replicada en el segundo experimento. Los sujetos en el grupo de control percibido puntaron su grado de falta de control como 6.09, mientras los sujetos en el grupo de control no-percibido dieron un puntaje de solo 2.67 ($t=3.61$, 20df, $p < .01$).

La tabla 5.1 presenta el promedio del número de ensayos tomado por los sujetos en cada condición en el primero y segundo acertijos irresolubles. Estas tareas, que serían recordadas, fueron administradas inmediatamente después de la exposición al ruido y la subsecuente adaptación a él. En este primer estudio es claro que ambos acertijos, sentimientos de control inducidos por la presencia del microswitch tuvieron

efectos aminorativos sobre la tolerancia a la frustración. El mismo resultado ocurrió en la réplica, al menos como se midió por el primer acertijo irresoluble los sujetos persistieron iguales en control percibido y no-percibido.

Los datos provenientes de la prueba de lectura fueron mas precisos. El porcentaje significativo de errores cometidos por los sujetos en la condicion de control percibido del primer estudio fue de 28.22, mientras que los sujetos en control no percibido produjeron un porcentaje significativo de 42.44 ($t = 3.65$, 16 df, $p < .01$). Los resultados comparables para la réplica fueron 32.88 en la condicion de control percibido y 43.21 en la condicion de control no-percibido ($t = 2.08$, 24 df, $p < .08$).

En el cuestionario postexperimental, los sujetos también calificaron que tan distractor, irritante y displacentero sintieron el ruido. Las escalas de 9 puntos fueron idénticas a aquellas utilizadas en el primer experimento con ruido aperiodico. La tabla 5.2 muestra los puntajes significativos en cada item para ambos experimentos. En el primer estudio, los sujetos bajo control percibido calificaron el ruido como significativamente menos aversivo que los suje -

tos bajo control no-percibido en solo uno de esos items (por ej., irritante) sin embargo una tendencia marginalmente significativa en la misma direccion ocurrio para los puntajes de distraccion. En la replica no hubo diferencias significativas entre las condiciones en ningun item, sin embargo surgio una tendencia para los puntajes de displacer.

TABLA 5.2

Puntajes significativos de ruido

ITEM	PRIMER ESTUDIO		REPLICA	
	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL
PERCIBIDO				
NO-PERCIBIDO				
IRRITANTE	7.22 a	8.61 a	7.33	7.79
DISTRACTOR	6.11 b	7.28 b	6.53	6.54
DISPLACENTERO	7.67	8.22	7.30c	8.00 c

at = 2.95, 16 df, p < .01

bt = 1.93, 16 df, p < .10

ct = 1.93, 25 df, p < .10

DISCUSION.

Estos dos experimentos replicaron el fenomeno de postruido observado en los estudios de impredecibilidad, y tambien mostraron que podia ser reducido si el sujeto creia que tenia un control potencial sobre el ruido. El proveer al sujeto de control, o al menos de escape potencial, reduce los postefectos negativos de la exposicion al ruido. Este resultado es consistente con algunos de los efectos del control percibido que ocurre durante la exposicion al ruido. Recordemos que las respuestas autonomicas fueron generalmente más bajas, y la ejecucion con un motor de ejercicio superior, en las condiciones controlables que en las condiciones de incontrolabilidad. Concluimos tentativa - mente, por lo tanto, que la incontrolabilidad percibida y exacerbacion del estrés son los mecanismos mediadores entre el ruido impredecible y la disminucion en tolerancia a la frustracion y calidad de la ejecucion de una tarea posterior al ruido.

El uso exclusivo de ruido aperiodico fue una limitación infortunada de los experimentos anteriores.

Esto significa que la unica posibilidad de comparación fue entre 2 condiciones impredecibles: una donde los sujetos creian que controlaban el ruido y otra

donde no tenían esta percepción. Sería bueno tener una comparación directa entre ruido predecible y controlable y el ruido impredecible. Podemos hacerlo contrastando los resultados de las condiciones de intenso predecible en los experimentos reportados anteriormente. Una evaluación estadística de tales resultados produciría solo conclusiones sugestivas. Una estrategia preferida es incluir todas las condiciones a ser comparadas en el mismo diseño experimental. El experimento donde se utilizaron sujetos mayores llena completamente estos requerimientos. Además de replicar los efectos del control percibido en la prueba de lectura, este estudio también mostró que los puntajes significativos en esta tarea fueron más o menos los mismos en intenso-predecible, intenso impredecible-control percibido, y condiciones de ruido sin control. El control percibido parece reducir los posterefectos del ruido impredecible hasta un punto en el que ellos asemejan la ejecución sin seguir las condiciones de ruido percibido o sin ruido. Este es un resultado verdaderamente fascinante, porque da soporte a la noción de que la incontrolabilidad está íntimamente involucrada en el proceso mediante el cual la impredecibilidad tiene consecuencias adversas.

Los resultados de los experimentos reportados en esta sección forman un patron consistente de expectativas. Pero, en realidad, esta consistencia esta rodeada de ambigüedad. Sin embargo nosotros interpretamos los resultados en terminos de los efectos mejorados de la controlabilidad percibida, hay al menos 3 alternativas plausibles. La primera sugiere que los efectos del control percibido pueden darse debido a que los sujetos se formaron una impresion más favorable del experimentador. Si tal percepcion ocurre de hecho, los sujetos pueden haber encontrado al ruido más tolerable, y por lo tanto los efectos negativos se reducirian. Alternativamente, las impresiones positivas del experimentador pueden haber motivado a los sujetos a agradarlo tratando de ejecutar de la mejor manera las tareas posteriores al ruido. En cualquier caso esperaríamos que los sujetos indicaran un mayor agrado por el experimentador en la condicion de control percibido que en la de control no-percibido.

No checamos esta posibilidad en los experimentos reportados anteriormente, pero afortunadamente, encontramos puntajes de "agrado" de los sujetos en un estudio subsecuente de control. Al final del experimento, se solicito a los sujetos que completaran un

cuestionario anónimo para el departamento de psicología, presumiblemente para evaluar todos los proyectos de investigación que han sido conducidos por miembros del departamento. Incluido en este cuestionario estaba la pregunta clave: "¿En general, diría usted que le gustó el experimentador de hoy?".

Las calificaciones fueron 1= "mucho" y 61= "no del todo". El puntaje significativo para las condiciones de control percibido fue 25.30, mientras que para el control no-percibido fue de 34.93. La diferencia no fue estadísticamente significativa ($t = 1.83$, 48 di).

A los sujetos les agrado el experimentador más o menos de la misma forma, independientemente de si les proveyó con el botón de escape o no.

Otras dos explicaciones para los efectos de controlabilidad son la Teoría de la Disonancia Cognoscitiva (Festinger, 1957; Brahm & Cohen, 1969). En términos de la teoría de la disonancia, el control percibido da a los sujetos una opción acerca de la exposición al ruido, mientras que los sujetos bajo control no percibido no recibieron esta opción.

Asumir la excitación de la disonancia depende de la elección principal en compromiso, puede adquirirse que los sujetos bajo control percibido experimentaron di-

sonancia sobre la elección y no usaron el switch intentando reducir la disonancia mediante la reevaluación de la cualidad nociva del ruido. Un soporte de esta hipótesis viene de el hecho de que los sujetos bajo control percibido califican al ruido predecible como menos aversivo que el grupo bajo condiciones de ruido impredecible. Tal evaluación puede haber disminuido el estrés durante la exposición al ruido y de tal modo reducido los efectos adversos.

Relacionada muy de cerca con la interpretación anterior esta la aproximación conductista-radical de Behem. De acuerdo con esta teoría, la percepción de un individuo acerca de lo doloroso de un estímulo es una inferencia a partir de sus observaciones de su respuesta a tal estímulo. De este modo, los sujetos en la condición de control percibido pueden haber inferido a partir de su falla en presionar el interruptor y que el ruido no era realmente tan nocivo. Estos sujetos pueden experimentar el ruido como menos aversivo que los sujetos bajo control no percibido y mostrar menos efectos severos. Estas condiciones son esencialmente las mismas que aquellas hechas a partir de un modelo de disonancia; la diferencia se apoya en el mecanismo de explicación propuesto.

Hay por lo menos una dificultad mayor con las aplicaciones precedentes. Ambas requieren que los sujetos bajo condiciones de control percibido calificaran al ruido como menos aversivo que los sujetos bajo condiciones de control no percibido. De cualquier modo, las diferencias entre los puntajes en control percibido y control no percibido fueron sugestivas; solo un ítem en el primer estudio produjo realmente una diferencia significativa. Por otra parte, experimentos subsecuentes en nuestro laboratorio (descritos después) no han replicado los efectos del puntaje.

Sin una evidencia fuerte de percepción diferenciales de nocividad, es difícil mantener tanto una explicación mediante la teoría de disonancia o una tipo Behm por la influencia de control percibido. Este argumento no excluye, por supuesto, estas interpretaciones.

En el análisis final, deben esperar una prueba empírica. Estamos por lo tanto llegando a la conclusión de que el control percibido de alguna manera reduce el impacto aversivo del ruido impredecible y, en consecuencia, los postefectos negativos de la exposición a tal ruido. Solo porque el control percibido tiene estos efectos es discutido más ampliamente en la siguiente sección.

Control percibido: Variaciones sobre el tema.

La discusión versa sobre los efectos del control directo sobre la terminación del ruido, o al menos la percepción de tal control. Pero en el ambiente natural fuera del laboratorio, uno no está frecuentemente en condición de controlar los efectos aversivos directamente y personalmente. Por ejemplo, hay muy poco que uno pueda hacer efectivamente acerca de la recolección de basura a las 5:00 a.m. podemos, por supuesto, quejarnos con las autoridades competentes.

Será cuestionable si se obtiene la satisfacción o no, pero al menos está la creencia de que se va arreglar. En términos más generales, podríamos preguntar si la percepción de acceso a un representante que tiene control sobre eventos aversivos realmente resultaría en la percepción de control.

También podríamos preguntar si el control directo actúa como el control personal en la reducción de los efectos negativos del ruido impredecible. El experimento descrito abajo fue diseñado para probar si el ruido impredecible resulta en déficits subsecuentes en la ejecución más bajos entre los individuos que sentían que tenían acceso a otros con control sobre el ruido que entre individuos que no tenían esta per-

cepcion.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

47 estudiantes voluntarios fueron expuestos a una cinta grabada con 24 estallidos de ruido acaroso e intermitente usada en estudios previos. El diseño consistió en las siguientes 4 condiciones:

- a) Control indirecto percibido, en el que los sujetos creían que podían señalar a otro sujeto que presionara un botón que terminaría con el ruido;
- b) Control indirecto no percibido, en el cual otro sujeto tenía un botón de control, pero no se le daba la oportunidad de comunicarse con él;
- c) Juntos control no percibido, en la cual ningún sujeto podía controlar el ruido; y
- d) Solo control no percibido, en la cual el sujeto era expuesto al ruido sin alguien más en el cuarto y sin medios explícitos de terminación disponible.

La medida postruido fue la cualidad de la ejecución en la tarea de lectura.

Los sujetos fueron examinados individualmente, cuando un sujeto llegaba al área de recepción del laboratorio, era saludado por el experimentador y presentado con un segundo sujeto (realmente un aliado

del experimentador). Ambos eran llevados adentro del laboratorio y sentados en sillas separadas por una pared de madera. Las instrucciones generales para el experimento fueron idénticas a aquellas usadas en otros experimentos, después del tiempo que es permitido para que los electrodos GSR se hidraten, el aliado era provisto, en ambas condiciones de control indirecto percibido y control indirecto no percibido, con un interruptor instruido sobre el hecho de que la presión del botón terminaría con el ruido que el y el otro sujeto escucharían más tarde. El experimentador enfatizó que el aliado por sí mismo tendría tal control, y entonces agregó: "Si usted oprime el botón, este terminará con el ruido por el resto de la sesión de hoy. El hecho de oprimir o no el botón es completamente cuestión suya". El experimentador volteó hacia el sujeto y dijo: "Algunas personas que vienen aquí activan la luz; otras no. Preferiríamos que no lo hiciera, pero es decisión suya".

En la condición de control indirecto no percibido, el experimentador no hizo indicaciones al sujeto acerca de señalar al aliado. Los sujetos en todas las condiciones habían sido instruidos sobre la comunicación verbal y no verbal y se les prohibió usarla du -

rante el experimento. El tratamiento juntos-control no percibido fue idéntico al control indirecto no percibido, excepto en que el aliado no se le daba boton de control.

El tratamiento solo-control no percibido fue, por supuesto, una réplica de la condicion de control no percibido usada en otros experimentos sobre ruido.

El resto del procedimiento también fue idéntica a los estudios previos.

RESULTADOS

Para determinar si tendrían éxito en la induccion de percepciones diferenciales de control indirecto, se solicito a todos los sujetos que respondieran a las siguientes escalas de calificación en un cuestionario post-experimental:

- A) "¿Que tanto sintió que podía hacer contacto con el otro participante?" donde 1= "definitivamente senti que no podía hacer contacto" y 9= "definitivamente senti que podía hacer contacto";
- B) "¿Que tanto sintió que podía haber detenido el ruido durante la sesion de hoy?" donde 1= "definitivamente no pude haber detenido el ruido" y 9= "definitivamente pude haber detenido el ruido".

El primer ítem no fue relevante para la condición solo-control no percibido y por lo tanto no fue incluido en la versión del cuestionario dado a estos sujetos.

El análisis de las respuestas al primer ítem reveló un efecto significativo debido a condiciones experimentales ($F=36.20$, $2/32$ df, $p < .001$) Las pruebas "t" subsecuentes mostraron diferencias seguras entre control indirecto percibido, por un lado, y control indirecto no percibido y juntos-control no percibido por otro ($ps < .001$).

Las respuestas al segundo ítem preguntando específicamente acerca del control sobre el ruido estuvieron también sujetas a un análisis de varianza. Los resultados revelaron un efecto significativo de las condiciones ($F=28.76$, $3/45$ df, $ps < .001$), y comparaciones individuales subsecuentes que produjeron diferencias reales entre control indirecto percibido y cada una de las otras condiciones ($ps < .001$). La medida para control indirecto no percibido también fue significativamente menor que las medidas para juntos control no percibido y solo-control no percibido en los niveles .02 y .05 respectivamente.

Verdaderamente la varianza en la condición de con -

control indirecto no percibido fue realmente mas baja que en ninguna de las otras condiciones ($p < .01$), indicando que virtualmente todos los sujetos en este tratamiento no percibieron aun el minimo control sobre el ruido. Sobre la base de estos resultados, se concluyo que las percepciones diferenciales de control sobre el ruido fueron inducidas exitosamente.

POSTEFECTOS DEL RUIDO.

El análisis de los resultados proveyo una confirmación de la hipótesis inicial acerca de los efectos del control indirecto. Además de un efecto principal significativo ($F = 8.41, 3/43 \text{ df}, p < .01$), comparaciones individuales indicaron que la media para control indirecto no percibido fue significativamente mas alta que la media para cada una de las otras condiciones al nivel de .02 o mas alla. Las condiciones junto-control no percibido y solo-control no percibido fueron tambien mas altas que el control indirecto percibido al menos en los niveles .01 y .07, respectivamente. Como se esperaba las medidas de junto-control no percibido y solo-control no percibido no fueron realmente diferentes de alguna otra.

Estudios previos indujeron la percepción de control a un sujeto con un boton que podia terminar con el ruido. En contraste, la manipulacion de control fue indirecta en este experimento; esto es, el sujeto fue capaz de señalar a otra persona, quien tenia el control, que queria que parara el ruido. Es por lo tanto gratificante notar que la réplica obtuvo mejores resultados, y aún mas gratificante obtener esencialmente los mismo valores parametricos en diversos experimentos usando ruido controlable e incontrolable.

DISCUSION

Este experimento ha mostrado una vez mas que la exposicion a ruido incontrolable en comparacion a la de ruido controlable resulta en una subsiguiente ejecución mayor de errores en una tarea de lectura. Se ha demostrado la reduccion de estos errores cuando el sujeto cree que tiene control directo sobre la terminacion del ruido. No es necesario que realmente ejerza el control sobre la terminacion del ruido, sino que solo perciba que el control es posible. El presente experimento indica que la percepción de control indirecto también reduce los déficits posteriores al ruido.

Es por supuesto posible que los efectos de la prueba de lectura tengan poco que ver con el control sobre el ruido. Los sujetos en la condición de control indirecto percibido pudieron haber sido comprometidos en una batalla con el aliado para ver quien podía resistir mejor diciendo "tío". Desde que ninguno de los sujetos presiono el interruptor de la luz, fueron obviamente exitosos en su batalla y es seguro asumir que experimentaron sentimientos de éxito.

Puede argumentarse que estos sentimientos impidieron los efectos dañinos del ruido impredecible, con eso dirigir una mejor ejecución de la prueba de lectura. Esta explicación no considera el alto grado de congruencia entre los resultados de la prueba de lectura en las condiciones de control percibido en este y los experimentos previos.

Un resultado inesperado en este estudio es que los sujetos en la condición de control indirecto no percibido reportaron significativamente menos control sobre el ruido que los sujetos en las otras condiciones de no control. Este resultado en particular puede ser atribuido a sentimientos de "deprivación relativa" experimentados por los sujetos en la condición de control indirecto no percibido. Fue en este tratamien-

to, después de todo, que una decisión aparentemente arbitraria fue llevada a cabo para dar el botón de control solo al aliado. Pero, independientemente de la fuente de percepciones diferenciales de control los efectos de incontrolabilidad son consistentes con las expectativas teóricas.

Dado que los sujetos en control indirecto no percibido experimentaron menos control que otros sujetos en grupo de no control, podría esperarse que mostraran déficits mayores en la prueba de lectura.

Esto es precisamente lo que ocurrió. Parecería que la incontrolabilidad percibida resulta en postefectos nocivos, ambos son hipotetizados.

La posibilidad de que algunos sujetos experimentarían "deprivación relativa" es verdaderamente intrigante. Ser deprivado relativamente por otro es intuitivamente similar a la incontrolabilidad percibida, para el individuo deprivado es también una pérdida de poder de influencia sobre su ambiente. Por lo tanto, si ambos estados físicos son excitados simultáneamente, esperaríamos un estrés mínimo y unas consecuencias poststruido elevadas. El presente experimento parece confirmar esta línea de pensamiento, pero se perdieron una cantidad de controles que hacían las conclu -

siones inequívocas. Para asentar la emisión de los efectos de privación relativa el siguiente experimento fue conducido por Joan Gruzen y Larry Shapiro en la Universidad de Nueva York.

PROCEDIMIENTO

50 mujeres estudiantes fueron expuestas a 25 estallidos azarosos e intermitentes grabados en una cinta a los acostumbrados 108 dBA. El diseño consistió de 5 condiciones:

- A) Deprivación relativa, en la que un aliado era provisto del botón de control y el sujeto no;
- B) Deprivación absoluta, en la que ni el sujeto ni el aliado recibían el botón;
- C) Equidad, en la que tanto al sujeto como al aliado se les proporcionaba el botón;
- D) Solo-control percibido, en la que el sujeto era expuesto al ruido sin nadie más que estuviese presente y con un botón disponible;
- E) Solo-control no percibido, en la que el sujeto también era probado solo pero sin botón de control.

Una vez más la medida después del ruido fue la ejecución de la prueba de lectura.

Ambos procedimientos generales y específicos usados

en este estudio fueron virtualmente los mismos como en el experimento previo de control indirecto. Las únicas variaciones fueron en las instrucciones diseñadas para inducir sentimientos de deprivación relativa o equidad. La deprivación absoluta y condiciones de solo-control no percibido fueron las mismas que en los tratamientos junto-control no percibido y solo-control percibido del experimento principal; la condición solo-control percibido fue idéntica a la del tratamiento intenso impredecible control percibido incluido en experimentos previos. Para facilidad de apareamiento a través de los experimentos, la siguiente tabla resume los nombres de las condiciones y la presencia o ausencia de un aliado o microinterruptor como el utilizado en los experimentos reportados en este estudio.

CONDICION	ALIADO	MICROINTERRUPTOR
-Solo-control no percibido	Ausente	Ausente
-Solo-control percibido	Ausente	Presente bajo control del sujeto.
-Deprivacion absoluta (Juntos-control no percibido)	Presente	Ausente
-Control indirecto no percibido	Presente	Presente, bajo control del aliado sin comunicacion posible.
-Control indirecto percibido	Presente	Presente, bajo control del aliado con comunicacion posible entre el sujeto y el aliado.
-Equidad	Presente	Presente por duplicado un interruptor bajo control del sujeto, el otro bajo control del aliado.

Siguiendo las observaciones introductorias y el periodo usual de hidratacion, el experimentador explico la tarea del motor de ejercicio al sujeto.

Este fue el ejercicio para las 5 condiciones. En la privacion relativa, de cualquier modo, el experimentador vaciló un momento después de concluir las instrucciones de la tarea, y entonces entregó el interruptor al aliado diciendo: " Este boton afecta al ruido que ud. (y nombre del sujeto) oira mientras trabajara en la tarea. Si el boton es presionado se acabará el ruido por el resto de la sesion de hoy.

Usted y solo usted, (nombre del aliado), puede terminar con el ruido..".

A esto le siguió las instrucciones acostumbradas sobre el boton, terminando con una aclaracion diseñada para realzar los sentimientos de privacion relativa del sujeto. De este modo, el experimentador se detuvo ampliamente despues de explicar el boton al aliado, regreso al sujeto y dijo: "y usted (nombre del sujeto) no tiene un boton de control".

En la condicion de equidad, el sujeto y el aliado fueron provistos con un microinterruptor. El control standar percibido fue discutido, pero tambien se enfatizo que si tanto el uno como el otro presionaban

el boton, el ruido acabaria para ambos.

La sesion de ruido se inicio casi inmediatamente después de la manipulacion de control. Se siguió con la administracion de la prueba de lectura y 2 cuestionarios postexperimentales. El primero de ellos incluyó un item que checaba la efectividad de la induccion del control percibido, mientras que la segunda fue diseñada para checar sobre si los sentimientos diferenciales de deprivacion relativa habian sido inducidos. El cuestionario posterior fue presentado como si proviniera del departamento de psicologia, el cual estaba interesado en evaluar si la investigacion estaba siendo conducida bajo sus auspicios. Se dijo al sujeto que sus respuestas serian anonimas, y se aseguró que así fuera, poniendo el cuestionario en un sobre sellado, que entonces seria enviado directamente al presidente del departamento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Observaciones de manipulacion. Hay 2 manipulaciones experimentales que requieren ser evaluadas. La primera es el control percibido que fue checado mediante la escala de calificacion: "¿Qué tanto sintio ud. que pudo haber detenido el ruido durante la sesion de

hoy? donde 1= "sentí que no tenía control en absoluto sobre el ruido" y 9= "sentí que tenía un control completo sobre el ruido. Una prueba de rango múltiple de Duncan reveló que la privación relativa, privación absoluta y la condición solo-control no percibido no fueron realmente diferentes una de la otra, pero todas fueron distintas de las condiciones de equidad y solo-control percibido en el nivel de .01 las 2 condiciones posteriores también difirieron en el nivel de .05, lo cual es perfectamente razonable si recordamos que el control sobre el ruido estaba siendo presumiblemente compartido por el sujeto y el alia do del mismo modo que en la condición de equidad.

Los resultados subsecuentes indican que la manipulación del control percibido fue exitosa. Pero que hay de la inducción de privación relativa?. Desde que se supone que la comparación con un referente sin privar nos lleva a sentimientos de falta de equidad y discriminación, incluimos los siguientes dos reactivos en el cuestionario "anónimo".

A) Si hubiera otro participante con usted en el experimento de hoy, "sentiría ud. que alguien estaría recibiendo un trato preferencial del experimentador?" donde 1= "Definitivamente no estaría dando un trato

preferencial" y 61= "Definitivamente estaria dando un trato preferencial";

B) "Sintio que la manera en que hoy se condujo el experimentador fue favorable o desfavorable?" donde 1= "Extremadamente clara" y 61= "Extremadamente injusta".

PUNTAJES SIGNIFICATIVOS DE CONTROL PERCIBIDO

DEPRIVACION RELATIVA	2.65
DEPRIVACION ABSOLUTA	1.35
EQUIDAD	5.75
SOLO-CONTROL PERCIBIDO	8.16
SOLO-CONTROL NO PERCIBIDO	3.10

La tabla siguiente presenta los puntajes significativos sobre estos items de los cuales ambos produjeron efectos significativos con un analisis de varianza ($F= 6.16, 2/27 \text{ df}, p < .01$; $F= 3.08, 4/45 \text{ df}, p < .05$)

Una prueba de recorrido multiple de Duncan confirmo que los sujetos bajo deprivacion relativa percibieron un tratamiento preferencial del aliado, mientras que los sujetos bajo las condiciones de equidad y deprivacion absoluta no tuvieron esta percepcion, ($p < .01$)

Se reveló un efecto similar para las percepciones de justicia ($p < .05$) sin embargo los sujetos bajo las condiciones solo-control no percibido parecen haber considerado el experimento como igualmente injusto como los sujetos bajo condiciones de privación relativa.

En general, los resultados indican que estas manipulaciones indujeron exitosamente sentimientos diferenciales de privación relativa, y se puede proceder a evidenciar los efectos secundarios del ruido.

EFFECTOS SECUNDARIOS DEL RUIDO

Los resultados de la prueba de lectura revelaron inequívocamente una ejecución superior en las dos condiciones con ruido controlable: equidad y solo-control percibido. Las 3 condiciones con ruido incontrolable mostraron un deterioro similar, y las medias fueron significativamente mayores que las dos medias para las condiciones controlables. Una vez más queda demostrada la importancia del control percibido en la reducción de los efectos secundarios nocivos del ruido. De cualquier manera no se han demostrado los efectos de la privación relativa; en su lugar se han confirmado que las consecuencias de la exposición al

ruido son mayores en condiciones incontrolables.

Un soporte más amplio de esta conclusión viene de una correlación entre autopuntajes de control y las calificaciones en la prueba de lectura.

REDUCCION DEL RUIDO Y PROTECCION DE LA SALUD EN LA INDUSTRIA.

Se pueden limitar o reducir los niveles de ruido ambientales mediante el control de emisiones, que debe aplicarse a las fuentes de ruido que más influyen sobre el hombre. Estas fuentes no siempre son las que contribuyen más al nivel total. La reducción del ruido ambiental puede llevarse a la práctica aplicando las normas pertinentes. Se pueden cumplir estas normas por reducción del ruido en la fuente, limitación del número de fuentes, separación física de la fuente sonora y las personas y modificaciones en los métodos de trabajo. Los antecedentes y datos tecnológicos acerca de las relaciones entre exposición y respuestas, tanto para el ruido ambiental como para el industrial, bastan para tomar medidas apropiadas y pronosticar la eficiencia de los programas de disminución del ruido.

El control de ruido ambiental requiere de la parti -

cipación de las autoridades locales de salud y los organismos interesados. Considerando que los problemas de ruido ambiental, como el ruido de aviones o del tránsito, se deben sobre todo a errores en la política de planificación, puede resultar difícil poner en práctica un programa de disminución del ruido lo bastante estricto en las zonas pobladas. En consecuencia, es preciso cuidar que los programas de planificación incluyan todas las medidas a largo plazo que puedan ser necesarias para combatir el ruido.

Las medidas concernientes a fuentes específicas de ruido como automóviles o aviones a menudo deben tomarse a nivel internacional, apartir de estrategias de planificación a largo plazo.

REDUCCION DEL RUIDO EN SU FUENTE.

La medida más efectiva para combatir el ruido excesivo es la reducción de éste en la misma fuente. En la industria se dispone de técnicas para combatir el ruido que pueden resolver muchos de los problemas propios del empleo de maquinaria. Por lo general, el método más eficaz consiste en re-diseñar o reemplazar equipo ruidoso. Si esto no es posible, se pueden lograr disminuciones importantes de los niveles de rui-

do mediante modificaciones estructurales y mecánicas o el empleo de silenciadores, amortiguadores de vibraciones y clausuración de máquinas ruidosas (Beranek, 1971; Mags, 1978).

REDUCCION DE LA TRANSMISION ACUSTICA.

Se puede reducir aún más el ruido aumentando la distancia entre las personas y la fuente sonora. Esto se puede lograr, por ejemplo, planificando la ubicación de los medios de transporte en la comunidad y, en la industria, seleccionando el emplazamiento de las fábricas. También se puede combatir la transmisión de sonido empleando tabiques o barreras, por ejemplo, a lo largo de las calles en el caso del ruido del tránsito o, en la industria, alrededor de maquinaria particularmente ruidosa.

Los niveles de ruido reverberante pueden reducirse con materiales absorbentes. Están muy desarrolladas las técnicas para atenuar la propagación y transmisión del sonido (Beranek, 1971).

DISMINUCION DEL PERIODO DE EXPOSICION.

Cuando sea necesario, se puede recurrir a una dismi-

nucion del periodo de exposición en la industria para complementar las medidas anteriores. Esto puede lograrse por rotación del personal en los puestos de trabajo o abreviando el funcionamiento de la fuente de ruido.

EDUCACION DE LOS TRABAJADORES.

Tiene vital importancia que las personas expuestas a niveles de ruido peligroso reciban instrucciones acerca de:

- a) las posibles consecuencias de la exposición excesiva al ruido.
- b) los medios de protección, y
- c) las limitaciones de estos medios (por ejemplo, el empleo inadecuado de orejeras).

PROTECCION DEL OIDO.

Cuando sea absolutamente imposible reducir el nivel de ruido a una intensidad inofensiva, es preciso recurrir a alguna forma de protección del oído, por ejemplo, tapones, orejeras o cascos. También deben usarse estos dispositivos durante exposiciones ocasionales que no formen parte de la labor habitual del

trabajador. Cuando sea necesaria alguna forma de protección individual del oído, hay que tomar en cuenta la eficacia de los diversos tipos y modelos de protectores; las instrucciones para su empleo adecuado; la higiene, la comodidad, las reacciones alérgicas y otros problemas médicos que pudiera originar ese empleo; y los medios para asegurar una utilización apropiada, asidua y eficaz. En este aspecto es importante contar con locales silenciosos y oportunidades para el retiro temporal de los protectores cuando los trabajadores están sometidos a elevados niveles de ruido. Es preciso señalar que la opinión tan difundida de que los protectores para el oído interfieren en la comunicación, no es acertada, al menos cuando se trata de ruido continuo e intenso; en realidad, con frecuencia se ha comprobado que ocurre lo contrario.

AUDIOMETRIA

En todo programa de conservación del oído deben incluirse exámenes audiométricos previos y posteriores a la contratación del trabajador. Esos exámenes ofrecen oportunidades de detectar a las personas amenazadas por una disminución temporal del umbral auditivo, a fin de tomar medidas preventivas. Las pruebas au -

diométricas también son útiles para vigilar la eficacia de los programas de protección del oído y atenuación del ruido. Deben ser realizadas por técnicos calificados y supervisados por médicos. Una norma general en las pruebas es esperar por lo menos 16 Hrs. después de la última exposición al ruido, para permitir la recuperación del umbral.

Hay datos indicativos de que la exposición al ruido durante el tiempo libre puede en ciertos casos constituir un riesgo para la audición en algunos sectores de la población en general.

CAPITULO 3

PROCESOS COGNITIVOS COMPLEJOS

La actual Psicología Cognitiva es una prolongación continuista de los esfuerzos de Aristoteles, Hume, Locke, Descartes, Kant y otros. Pero también hay diferencias sustanciales: la Psicología Cognitiva utiliza un lenguaje nuevo, el de procesamiento de información que ha proporcionado perspectivas y soluciones nuevas a los viejos problemas; también el estudio actual de la mente tiene una fundamentación empírica, ausente en la filosofía clásica. No obstante, el trabajo aún es inconcluso. La dificultad se deriva de algunas peculiaridades del objeto de estudio, ya que los fenómenos mentales son inaccesibles a la observación pública. (Manuel de Vega, 1986).

El psicólogo cognitivo debe basarse en los datos escasamente fiables de la observación introspectiva, o, lo que es más frecuente, en datos conductuales de los que extrae inferencias sobre los procesos mentales; aunque los fenómenos mentales pueden ser muy veloces, produciendo una impresión engañosa de simplicidad. (Manuel de Vega, 1986).

El sistema cognitivo es interactivo, de modo que existe una interdependencia funcional de todos los componentes del sistema. Esto tiene consecuencias engorrosas para el investigador, ya que la estrategia

de fraccionamiento de un dominio complejo en parcelas de especialización, tiene una eficacia limitada en la Psicología Cognitiva. (Manuel de Vega, 1986).

Kosslyn 1978 dice que "El psicólogo cognitivo a menudo tratara de estudiar algún aspecto particular de la cognición, tal como la naturaleza de las representaciones internas. Desgraciadamente cada aspecto está engranado en un sistema total de mecanismos.

Para examinar cualquier componente, necesariamente incluiremos la codificación, representación, computación y procesos de respuesta, todos los cuales se reflejan en nuestros datos. Antes de que podamos conocer como debemos utilizar los datos para caracterizar los fenómenos subyacentes de interés, debemos conocer como "corregir" los efectos de otros componentes del sistema cognitivo; pero antes de que podamos conocer el funcionamiento de cualquiera de estos componentes, debemos primero conocer todos los otros, incluido el que hemos aislado para estudiar. (Manuel de Vega, 1986).

El procesamiento de información es el paradigma cognitivo dominante, trataremos sus orígenes y presupuestos básicos:

Su origen se remonta a las primeras décadas de nues

tro siglo que estaban dominadas por el conductismo y el neoconductismo. Postulaban análisis asociacionistas más o menos sofisticados de la conducta, y negaban o minimizaban el valor funcional de los procesos mentales. Hacia mediados de la década de los 50, se observa un abandono progresivo de los presupuestos asociacionistas, y una aceptación creciente de los procesos mentales como objeto legítimo de estudio. Los que muestran esta actitud aperturista son Miller, Bruner y Broadbent; y al final de la década un nuevo paradigma ha cristalizado. Especial influencia tuvo la obra de Miller, Galanter y Fibrum (1960), titulada *Plans and the Structure of Behavior*, que constituyó un auténtico manifiesto fundacional de la nueva psicología. Miller y sus colaboradores elaboran ampliamente la analogía mente-ordenador, y ofrecen un programa para la nueva psicología en el que se manejan conceptos mentalistas como "imagen mental", "planes", "estrategias", etc. (Manuel de Vega, 1986).

En cuanto al cambio de paradigmas, el filósofo Kuhn 1962, desarrolló un controvertido análisis, cuyo influjo excedió la filosofía de la ciencia, y ha llegado a psicología. Las nociones centrales de Kuhn son la de paradigma y la concepción discontinua del pro -

greso de la ciencia. (Manuel de Vega, 1986).

Un paradigma es una "matriz disciplinar" (esta es la denominación tardía adoptada por Kuhn) que incluye desde creencias y preconcepciones, hasta prescripciones aceptadas por la comunidad científica. Ejemplos de paradigma son la física de Newton, o la teoría evolucionista de Darwin. (Manuel de Vega, 1986).

La ciencia es una evolución discontinua jalonada por crisis y revoluciones. Para ser más exactos existen periodos de ciencia normal caracterizados por la presencia de un paradigma dominante. Durante estos periodos los científicos se acogen a una matriz disciplinar, y realizan una labor acumulativa, resolviendo los "puzzles" que el propio paradigma considere relevantes, e integrando los resultados que no deben ser muy novedosos o imprevistos, al conjunto del paradigma. Durante los periodos de ciencia normal tienen lugar ocasionalmente hallazgos novedosos o anomalías difíciles de interpretar por el paradigma dominante. Estas anomalías son superadas e incorporadas habitualmente, pues el paradigma tiene cierta plasticidad, y puede elaborar modelos ad hoc, o modificar las teorías existentes. Pero otras veces, la acumulación de anomalías es muy acelerada, o las anomalías

se resisten a una interpretación produciéndose una crisis. A la crisis le sucede eventualmente un período de ciencia revolucionaria, durante el cual uno o varios individuos gestan las bases de un nuevo paradigma, que irá cobrando adeptos gradualmente hasta desembocar en un nuevo período de ciencia normal. La transición de un paradigma a otro no implica generalmente una evaluación racional de ambos. Las deferencias en vocabulario teórico, y hasta las observaciones "cargadas" de teoría según Kuhn impiden el más mínimo entendimiento. (Manuel de Vega, 1986).

Algunos psicólogos consideran que el conductismo ha dominado el panorama de la psicología académica durante varias décadas; durante este tiempo, muchos psicólogos se acogen a la matriz disciplinar conductista que prescribe cuales son los problemas o puzzles relevantes, y como deben investigarse. Por ejemplo, es lícito investigar las leyes de la conducta, utilizando ratas como sujetos experimentales, es una tarea de aprendizaje de laberinto. En cambio que da al margen de los afanes conductistas el estudio de los procesos mentales. (Manuel de Vega, 1986).

Los presupuestos fundamentales del conductismo son cuestiones desde dentro y fuera de la propia comuni -

dad conductista; 3 de ellos: las criticas a la insuficiencia del asociacionismo, la interpretacion inadecuada del evolucionismo y la crisis de la nocion de ciencia asumida por los conductistas. (Manuel de Vega, 1986).

El conductismo fue una variante contemporanea del asociacionismo historico, los conductistas son reduccionistas, sensorialistas. En los años 50, se observa una insuficiencia generalizada del conductismo para interpretar el comportamiento humano mas complejo. Por ejemplo, Chomsky (1959) en su revision de "Verbal Behavior" de Skinner (1957) concluye que la extrapolacion de los terminos skinnerianos desde el marco de la experimentacion animal, en que fueron concebidos, a la explicacion del lenguaje humano, proporciona a dichos terminos el valor de simples metáforas. (Manuel de Vega, 1986).

A partir de Thorndike, se realiza una lectura particular del evolucionismo, que podriamos denominar "fixista". Dado el parentesco o tronco comun entre la especie, Thorndike y los conductistas aseguran que las leyes de la conducta son universales y compartidas por todas las especies incluido el hombre, esto no implica naturalmente que los repertorios conductua

les sean los mismos en todas las especies: pero las diferencias serian meramente cuantitativas, mientras que los principios conductuales serian comunes. Este presupuesto fixista permite comprender que durante decadas los psicologos experimentales investigasen el aprendizaje de ratas, gatos, perros o palomas con la pretension de generalizar los resultados y modelos al comportamiento humano. Tambien explica porque la psicologie comparada sufrio una paralisis a partir de Thorndike. (Manuel de Vega, 1986).

La negligencia del conductismo en este tema es tal que fue la etologia, una disciplina que nace como una rama de la zoologia, la que asumira una perspectiva comparada, describiendo sobre todo los comportamientos innatos (otro tema prohibido por el conductismo). (Manuel de Vega, 1986).

El tercer factor que contribuye a la crisis del conductismo, es la crisis de la concepcion epistemologica de la ciencia en que se apoyaba. Habian acogido con entusiasmo el positivismo logico del circulo de Viena, que postulaba por ejemplo un lenguaje fiscalista para las teorias, el operacionismo o la axiomatizacion de la teoria. Los grandes teoricos del conductismo se adscribieron a una o varias de estas pres

cripciones (Skinner, Tolman, Hull, etc). Sin embargo, la mayoría de los postulados del positivismo lógico han sido rechazados por la siguiente generación de filósofos de la ciencia (Suppe, 1977; Seoane, 1980) de modo que el conductismo perdió también su apoyo epistemológico. (Manuel de Vega, 1986).

También se puede hablar de motivos internos; en la época tardía de las grandes teorías, el paradigma se disgrega en varias subescuelas neoconductistas, que sustentan posiciones teóricas muy heterogéneas y con fuertes debates entre ellas. En opinión de Lachman et al (1979), esta situación de crisis desemboca en un período revolucionario, en que algunas personas aisladas publican obras que buscan un nuevo lenguaje y se dirigen abiertamente hacia el estudio de los procesos mentales. El paradigma cognitivo emergente en la década de los 50's pronto se estabiliza y actualmente domina un nuevo período de ciencia normal. Tal como predice Puhn, el viejo paradigma (conductismo) vive cierto tiempo, pero sus relaciones con el nuevo son escasas y poco cordiales, a causa de las dificultades de comunicación entre científicos de diferentes matrices disciplinares. (Manuel de Vega, 1986).

La emergencia del cognitivismo se debe a la crisis

del conductismo, a ciertos factores sociales, históricos y al influjo de otras disciplinas científicas. Entre los factores que inciden en la configuración del cognitivismo están:

a) La teoría de la comunicación:

En 1948, Shannon formuló la teoría de la comunicación, que establecía una serie de leyes matemáticas para explicar el flujo de información a través de un canal. Un canal es un dispositivo que recibe una entrada (input) de información externa y genera una salida (output). A la correspondencia entre la información de entrada y la de salida se la denomina información transmitida. Esta no suele ser perfecta, pues hay una porción de información del input que se pierde (equivocación) y hay información añadida que por el propio canal (ruido). La naturaleza física del canal es indiferente, puede ser un receptor de radio, televisor, teléfono, etc. Algunos psicólogos de la época, entendieron por analogía la noción de canal a la mente humana.

Utilizaron de modo casi literal los conceptos y ecuaciones de Shannon para describir la mente. La analogía mente-canal de información es muy imperfecta y pronto fue abandonada. Un canal de infor -

mación es un dispositivo pasivo que sirve de simple sustrato físico a la información. La mente humana es un sistema extraordinariamente activo, que no se limita a transmitir información, sino que la codifica, almacena, transforma o recombina, procesa información. La formulación de Shannon es un lenguaje matemático respetable para enfrentarse de modo rudimentario pero eficaz al estudio de la mente. (Manuel de Vega, 1986).

b) Desarrollo de las ciencias del ordenador:

A finales de la Segunda Guerra Mundial tuvo lugar una revolución en la tecnología electrónica con especiales repercusiones en la nueva psicología cognitiva. Los ingenieros y matemáticos se enfrentaron a la posibilidad de construir máquinas de acuerdo con principios nuevos. Wiener (1940) desarrolló la noción de feed back, además acuñó el término cibernética. Más tarde se construyeron los primeros ordenadores digitales, que son sistemas de procesamiento de información. El desarrollo del ordenador proporciona a la psicología una analogía mucho más poderosa que la teoría de la comunicación. La similitud funcional entre mente-ordenador, fue el factor más determinante del desarrollo

de la psicología cognitiva actual. (Manuel de Vega 1986).

c) La psicolinguística:

Esta tiene un origen relativamente reciente, que puede situarse cronológicamente en el verano de 1951, cuando el Social Science Research Council realizó un seminario interdisciplinario sobre el lenguaje en la Universidad de Cornell en el que participaron varios psicólogos y lingüistas. Fue a partir de la publicación de *Syntactic Structures* (Chomsky, 1957), cuando la interacción entre psicólogos y lingüistas cobró especial importancia.

Chomsky realizó una crítica demoledora de los modelos del lenguaje de su época. Rechaza las concepciones asociativas de la escuela de aprendizaje verbal y del conductismo. Argumenta en contra de las "gramáticas de estado finito". En opinión de Chomsky las expresiones gramaticales no se generan como cadenas asociativas lineales. En lugar de ello, propone su gramática transformacional que comprende una serie de reglas generativas y reglas de transformación. El lenguaje se puede estudiar como un dispositivo de competencia, que incluye un conjunto de reglas de reescritura de símbolos, ca-

paz de generar todas las frases gramaticales del lenguaje natural. En la version estandar de su teoria se introducen algunas nociones nuevas. La distinción entre su estructura profunda (descripción sintáctica en términos de reglas), y la estructura superficial (la materialización física del lenguaje). Estableció una importante distinción entre competencia y actuación lingüística. La principal labor del lingüista es elaborar un modelo de competencia gramatical, de las reglas que permiten generar todas las frases gramaticales de un idioma y ninguna de las no gramaticales. La competencia es un dispositivo idealizado, que se puede estudiar de modo formal, al margen de cualquier pretensión psicológica. (Manuel de Vega, 1986).

d) Problemas prácticos:

Los ingenieros industriales durante la Segunda Guerra Mundial y posteriormente se enfrentaron a ciertos problemas prácticos relativos a la relación hombre-máquina. Cuando se diseña un dispositivo mecánico o electrónico hay que tener en cuenta el "factor humano", el operario que lo va a usar. La nueva concepción del diseño industrial exige no solo soluciones pragmáticas, sino un cier

to grado de comprensión de los procesos psíquicos del "factor humano", por ejemplo: sus límites atencionales, mecanismos de forma de decisión, etc.

Todo ello supone una demanda social de una psicología más cognitiva. (Manuel de Vega, 1986).

En cuanto a la analogía del ordenador, el origen remoto se remonta a los trabajos del matemático Turing (1937). Describió una máquina hipotética de - mostrando que esta podría simular cualquier cómputo, incluso los comportamientos inteligentes humanos, hasta el punto de engañar a un observador ingenuo con sus respuestas. El único requisito es que el programador de la máquina reduzca todos los cómputos a una serie de operaciones elementales específicas. La máquina hipotética consta de una cinta de papel, en principio ilimitada, dividida en secciones cuadradas, cada una de las cuales se rellenaría con un símbolo impreso de un determinado código. Las entradas se registrarían como símbolos en la cinta. La máquina opera con dichos símbolos de acuerdo con ciertas reglas, utilizando operaciones sencillas como borrar, registrar, marcar, desplazar la cinta, etc. Esta máquina es una abstracción, pero los ordenadores digitales son reales y más o menos equivalentes a la máquina de

Turing. La similitud entre los ordenadores y la mente humana es obvia, los psicólogos cognitivos toman como modelo el ordenador para plantear hipótesis psicológicas y elaborar interpretaciones teóricas. Conviene aclarar que la analogía mente-ordenador es funcional, no física. En el aspecto material o hardware las diferencias son considerables. Las neuronas son las unidades básicas del sistema nervioso; se trata de organismos vivos con miles de conexiones sinápticas tridimensionales, y complejos procesos bioquímicos de transmisión de señales. En los ordenadores actuales las unidades elementales son circuitos de silicio, distribuidos bidimensionalmente y con escasas conexiones entre sí. Desde una perspectiva funcional emergen las similitudes, la mente y el ordenador son sistemas de procesamiento de propósito general; ambos codifican, retienen y operan con símbolos y representaciones internas. (Manuel de Vega, 1986).

Conviene establecer una distinción entre la versión débil y la versión fuerte de la analogía mente-ordenador. La versión débil establece una similitud funcional entre ambos sistemas y utiliza el vocabulario de procesamiento, pero de un modo esencialmente instrumental. En ningún caso se pierde de vista la pers-

pectiva psicológica, de modo que hay un esfuerzo de investigación dirigido a desvelar las peculiaridades de la mente humana; corresponde a lo que se llama con propiedad psicología cognitiva, y existe un indicio inequívoco para reconocerla: estudia directamente el comportamiento inteligente de sujetos humanos. (Manuel de Vega, 1986). La versión fuerte de la analogía con - sidera que el ordenador es algo más que una simple herramienta conceptual. La analogía se lleva a sus últimas consecuencias. Si el ordenador y la mente humana son sistemas de propósito general, el objetivo del científico es elaborar una teoría unificada del procesamiento de información que englobe ambos sistemas. Esta versión ha dado lugar a una disciplina muy pujante llamada ciencia cognitiva. Sus aportaciones se reconocen porque rara vez recogen datos psicológicos directamente. Su interés está centrado en la construcción de programas de Inteligencia Artificial. En la medida en que estos mimeticen comportamientos inteligentes humanos, nos aportarán información relevante sobre el propio sistema cognitivo humano (Fylyshyn, 1978). En la medida en que desvelemos los principios cognitivos del procesador humano, podremos elaborar mejores programas de Inteligencia Artificial

Sin embargo, los expertos en Ciencia Cognitiva, por su orientación disciplinar, son mas técnicos que psicólogos. (Manuel de Vega, 1986).

La analogía computacional ejerce la misma función de metapostulado para la psicología cognitiva. No se limita a ser un vocabulario teórico, sino que dicta y legitima ciertos objetivos de investigación, y condiciona la elaboración de teorías y modelos.

Afortunadamente la psicología cognitiva se esta liberando de estas restricciones paradigmáticas y su ambito empieza a cubrir las lagunas iniciales, aunque para ello se vea forzada a veces a despegarse de la analogía computacional. (Manuel de Vega, 1986).

La psicología cognitiva se situa en una posición epistemológica estrictamente funcional, sin ocuparse directamente de sustrato orgánico de las operaciones mentales. Esta distinción conceptual permitió a la psicología cognitiva desmarcarse de la psicofisiología y sus aportaciones; aunque debe huirse de 2 posiciones extremas: el reduccionismo y el aislacionismo.

Las relaciones entre psicología cognitiva y psicología no deben plantearse en términos de rivalidad epistemológica sino de complementariedad. La psicofisiología no es un estudio descontextualizado del fun-

cionamiento del cerebro, sino que parte de una teoría psicológica previa. El estudio fisiológico del cerebro descubre sus patrones de actividad y los relaciona con las funciones psíquicas. (Manuel de Vega, 1986)

La psicología de la inteligencia cuya antigüedad se remonta como mínimo a comienzos de siglo cuando se crean los tests psicométricos. Esta estrechamente vinculada al concepto de diferencias individuales en "rasgos" mentales, y al desarrollo de instrumentos de medición de estos. Darwin contribuyó con su teoría evolucionista al desarrollo de la psicometría. Aseguraba que uno de los factores básicos de la selección natural es la variabilidad de la población, las diferencias individuales tanto en rasgos biológicos como conductuales. Estos postulados influyeron directamente en la elaboración de las primeras medidas psicométricas de Galton y posteriormente en los tests de Binet. La psicología de la inteligencia al tiempo que desarrollaba sus tests, elaboró una teoría matemática de la medida y técnicas estadísticas muy poderosas como el análisis factorial; Spearman es su padre. Los británicos preservan la idea del factor "g" o inteligencia general del que depende jerárquicamente uno o varios niveles de aptitudes específicas. Los norte -

americanos son mas partidarios de la idea de aptitudes o factores independientes. El psicodiagnostico reemplaza los viejos tests de inteligencia general por tests factoriales o aptitudinales, que ofrecen un diagnostico mas articulado de la inteligencia. (Manuel de Vega, 1986). La psicologia cognitiva ha potenciado los experimentos de laboratorio. El énfasis teorico de la psicologia cognitiva se situa en un analisis detallado de los mecanismos y procesos, y en la construccion de modelos unitarios, es decir, vados para interpretar los principios generales de la inteligencia. El contraste existente entre psicologia cognitiva y psicologia de la inteligencia no implica incompatibilidad. Algunos intentos de aprovechar la sofisticada tecnologia de medida de la psicologia de la inteligencia y los microanálisis de procesos propios de la psicologia cognitiva. Por ejemplo, Hunt y sus colaboradores utilizan los tests de inteligencia como instrumentacion para seleccionar grupos extremos en una determinada aptitud (inteligencia verbal) posteriormente comparan el rendimiento de los grupos en tareas cognitivas de laboratorio, con animo de determinar las diferencias en procesamiento de informacion que determinan las puntuaciones en los tests. (Manuel

de Vega, 1986).

Piaget asume un metapostulado constructivista, según el cual el sujeto construye su conocimiento del mundo a partir de la acción. La psicología cognitiva postula una relación inversa entre conocimiento y acción; es decir, pretende descubrir como las representaciones mentales del individuo determinan su comportamiento. El sujeto de la psicología genética tiene una orientación epistemológica (pretende comprender la realidad), mientras que el sujeto del procesamiento de información tiene una orientación pragmática (desea controlar la realidad alcanzando metas). Aunque los procedimientos metodológicos sean análogos, sus metas teóricas se alejan. La psicología cognitiva se basa en el vocabulario del procesamiento, debido a la analogía mente-ordenador. Piaget utiliza un lenguaje formal propio: el de la lógica simbólica (una variante de la lógica ideada por él mismo), asume un isomorfismo entre las estructuras mentales y las reglas lógicas. La psicología genética tiene como meta prioritaria descubrir los mecanismos ontogenéticos que determinan el desarrollo cognitivo desde el nacimiento hasta la adolescencia; son centrales los principios de asimilación y acomodación que determinan la

adaptación del organismo al medio y su propio desarrollo cognitivo. La asimilación es el proceso por el cual se alteran los elementos del ambiente de modo que puedan incorporarse a la estructura mental previa del sujeto. La acomodación supone una tendencia a modificar las estructuras cognitivas en respuesta a las demandas ambientales. Durante el desarrollo del niño ambos procesos se dan conjuntamente, aunque hay épocas de predominio relativo de la asimilación o de la acomodación.

Los dos paradigmas cognitivos mantienen identidades bien diferenciadas; sin embargo, en los últimos tiempos ha habido cierta convergencia de ideas entre ellos. Una de ellas es que la psicología cognitiva, debido a su propia evolución interna, se ha ido aproximando a posiciones constructivistas análogas a las de Piaget. La nueva psicología genética ha admitido algunos mecanismos básicos de procesamiento en su reformulación de la teoría de Piaget; ha habido una revisión de esta teorización a través de una metodología experimental propia de la psicología cognitiva e incluso se han elaborado modelos computacionales de las tareas y conceptos piagetanos. (Manuel de Vega, 1986).

MEMORIA

Broadbent es el primero en sugerir un mecanismo de memoria inmediata que registra toda la información del estímulo proximal durante un breve lapso de tiempo. Neisser sugiere 2 tipos de memoria sensorial: la memoria icónica que es responsable del registro precategorial de la información visual; y la memoria ecoica que retiene sin analizar la información auditiva. (Mánuel de Vega, 1986).

La memoria sensorial es aquella que permite el almacenamiento preliminar y transitorio de la información percibida auditivamente. (Cohen, 1983).

En el registro sensorial la información exterior ingresa al sistema de memoria a través de los diferentes sentidos y llega en primer lugar al registro sensorial: Atkinson y Shiffrin expresaron la posibilidad de registros sensoriales por separado para cada modalidad sensorial. Pero solo pudieron explicar el registro visual porque cuando describieron su modelo en 1968, no había pruebas experimentales de que los otros sentidos como la audición tuvieran funciones de registro en la memoria. En su opinión, la información en el registro sensorial es un registro cercanamente literal a su imagen sensorial. No es reconocido, categoriza

do o identificado hasta que ha pasado a través del registro sensorial. Mas aún, consideraban que la información de entrada al registro es pasiva. La entrada no podía ser evitada si los sentidos están funcionando propiamente. No hay procesos de control involucrados pero mientras el registro acepta toda la información sensorial en una forma cruda y completa, no la conserva por mucho tiempo. La información de este registro se pierde en menos de un segundo. La información sensorial se pierde en 2 formas, así como decae espontáneamente desapareciendo con el paso del tiempo, también la nueva información proveniente de los sentidos se registra sobre la ya registrada borrandola.

Una de las explicaciones sobre la función de los recuerdos sensoriales es que la gente no puede atender simultáneamente a toda la información que llega a sus sentidos. Deben ser selectivos; esta selectividad parece venir durante el proceso de lectura de la información fuera del registro sensorial y dentro del almacén a corto plazo, el cual puede preservarla por más tiempo que el registro sensorial. Como todos los procesos cognitivos, esta lectura selectiva toma más tiempo. La función del registro sensorial es entonces preservar la información que llega lo suficiente como

para que ésta sea selectivamente transmitida a la memoria; sin un registro sensorial la gente estaría totalmente absorta tratando de mantener sus impulsos sensoriales. El registro sensorial retiene la información lo suficiente como para que el sistema cognitivo desarrolle procesos para seleccionar aquellos impulsos que serán más ampliamente procesados. Mientras Atkinson y Shiffrin tienen poco que decir acerca de éstos procesos de selección, argumentan que sus salidas pueden ser entendidas y si lo son, entrar en el almacén a corto plazo. Antecedentes históricos del modelo de los 3 almacenes:

Por el año de 1890, William James formalizó la idea de que la información es almacenada en diversas formas, con diferentes propósitos y duraciones distinguiendo la memoria primaria de la secundaria. Por memoria primaria James entendía los contenidos de la conciencia y observó que la gente podía reportar de lo que estaban conscientes con gran agudeza. Por memoria secundaria se refería al recuerdo de información que no permanecía demasiado en la conciencia y observó que éste tipo de memoria no siempre era altamente confiable. Estas 2 funciones de la memoria sostienen similitudes con los almacenes a corto y largo plazo de

Atkinson y Shiffrin.

En 1949 Waugh y Norman describieron la distinción entre la memoria a corto y largo plazo. Estos autores matematizaron la distinción entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo y mostraron cómo se explicaba ésta distinción mediante un fenómeno de laboratorio bien establecido. Por muchos años los psicólogos del aprendizaje verbal de acuerdo a su tiempo de duración. Así ellos hablaban de memoria a muy corto plazo, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Sin embargo Atkinson y Shiffrin no entendían lo mismo por almacén a corto plazo y a largo plazo que los psicólogos del aprendizaje verbal. Para estos últimos la distinción era mayormente descriptiva, refiriéndose al intervalo de tiempo sobre el cual los recuerdos perduran. Para Atkinson y Shiffrin la distinción estructural refiriéndose a diferentes partes del sistema cognitivo. Esta es una diferencia importante cuando intenta explicarse cualquier fenómeno de la memoria. Así cuando Atkinson y Shiffrin tienen en cuenta que el olvido ocurre en cuestión de minutos, pueden referirse a cuestiones asociadas con su almacén a largo plazo así como aquellas asociadas con el almacén a corto plazo. Los psicólogos del aprendizaje verbal por otro

lado, pueden explicar el olvido que ocurre en minutos más ampliamente hablando del olvido que toma semanas o meses. El enfoque estructural no es necesario para invocar una variedad de mecanismos subyacentes cuando se explica el olvido que ocurre en pocos minutos. Los psicólogos pueden disponer de mecanismos estructuralmente funcionales. El modelo de Atkinson y Shiffrin refleja claramente la utilización de la metáfora computacional. La diferenciación entre los sistemas estructurales de almacenaje y procesos de control, la transferencia de información a través de los diferentes almacenes con diferentes formatos, y la conversión de la información de un formato a otro son todo derivados de sistemas computacionales.

Aún la noción de los 3 almacenes no se origina con Atkinson y Shiffrin. Por ejemplo, 10 años antes Broadbent arquetipo la existencia de un sistema de almacenaje muy amplio, un sistema perceptual activo y un sistema de almacenaje a largo plazo. Las propiedades que adscribió a estos 3 sistemas son muy similares a aquellas adscritas por Atkinson y Shiffrin al registro sensorial, almacén a corto plazo y almacén a largo plazo. Neisser también propuso 3 distintos sistemas de almacenaje. Estos autores han tenido gran influencia

sobre otros psicólogos cognitivos.

A finales del siglo XIX Ebbinghaus realizó las primeras investigaciones sobre la memoria humana. Su obsesión por el "control" experimental le lleva a utilizar como estímulos de aprendizaje las sílabas sin sentido. De este modo pretendía evitar que el sujeto (el propio Ebbinghaus) emplease sus conocimientos previos en la tarea de memoria. El uso de material significativo produciría asociaciones idiosincráticas en cada individuo, con el consiguiente "ruido" experimental. La Psicología Experimental de la memoria continuaría utilizando material de aprendizaje sencillo (sílabas sin sentido, o listas de palabras) para minimizar la experiencia de los sujetos en el laboratorio. (Manuel de Vega, 1986).

En 1932 Bartlett publicó un libro sobre comprensión y memoria (Remembering) que rompe con la tradición de Ebbinghaus. En opinión de Bartlett, Ebbinghaus ni siquiera consigue su objetivo de control, pues la simplificación del estímulo no conlleva la simplificación de la respuesta. Las sílabas sin sentido y las palabras también pueden generar asociaciones particulares en los individuos. La memoria en la "vida real" es diferente de la memorización rutinaria de una lista.

Se trata de un proceso constructivo en el que se entremezclan las propiedades del material de aprendizaje, el conocimiento convencional del mundo y los factores contextuales. Bartlett decide estudiar la memoria de textos complejos.

En los últimos años Remembering ha pasado a ser una de las obras más citadas de la Psicología Cognitiva. Su renovada vigencia se debe a la actualidad de las teorías constructivas. (Manuel de Vega, 1986).

Bajo la perspectiva del procesamiento de información el término memoria considera al recuerdo, procesos perceptivos, comprensión y expresión verbal, las habilidades matrices y hasta los procesos atencionales y la resolución de problemas. En todos los procesos mentales utilizamos en alguna medida información antigua fruto de nuestra experiencia pasada, y por tanto se requiere la mediación de los sistemas de memoria en los que dicha información se almacena y recupera. (Manuel de Vega, 1986).

Para la Psicología Cognitiva la memoria es un sistema multidimensional que abarca una serie de estructuras y procesos con propiedades bien diferenciadas. (Manuel de Vega, 1986).

Memoria es la capacidad de retener y localizar

los acontecimientos vividos con anterioridad. La memoria es la persistencia del pasado. La memoria constituye una vasta información intelectual donde intervienen las funciones más primitivas como las de mirar, escuchar, andar; hasta las más elaboradas y complejas capacidades de comportamiento social. (Corbella, 1985).

La hipótesis abstractiva asume que la memoria humana es fundamentalmente fiel y esta dirigida a la reproducción de información, aun cuando se apoya en la construcción de parafraseadas por esquemas, más que en un registro literal del texto. (Manuel de Vega, 1986)

La hipótesis reconstructiva concibe la memoria como un sistema orientado a elaborar interpretaciones coherentes del pasado. Hay una tendencia a acomodar la información pasada a nuestro conocimiento actual. El recuerdo es bastante fiel cuando no hay incongruencia entre la información pasada y el conocimiento actual; pero en caso contrario se pueden producir distorsiones importantes en el recuerdo. La reconstrucción opera en la situación de recuerdo guiada por los esquemas. En ambas situaciones pueden realizarse inferencias relleno de valores ausentes del esquema. Cuando el paso del tiempo ha debilitado la información en la memoria, o cuando el texto original es incongruente, se

incrementa la probabilidad de distorsiones reconstructivas. (Manuel de Vega, 1986).

* TRES NIVELES DE ANALISIS EN LA MEMORIA:

Estructuras de la Memoria:Cada una de las estructuras tiene propiedades funcionales específicas relativas al tipo de información que almacena la capacidad de almacenamiento, persistencia temporal de la información y el formato simbólico de la información. Según esta perspectiva se postulan 3 dispositivos básicos: a) memoria sensorial, b) memoria a corto plazo, c) y la memoria a largo plazo. (Manuel de Vega, 1986).

Procesos de la Memoria:Cuando el énfasis de la investigación recae en los aspectos dinámicos o procesuales, la memoria se presenta como una sucesión de operaciones bien diferenciadas conceptualmente: codificación, almacenamiento, retención, y recuperación de información.

La codificación tiene lugar cuando el flujo de estímulos que llega a los receptores es analizado, organizado o transformado generándose un determinado código simbólico que constituye una réplica cognitiva del input (entrada). La información ya codificada se almacena y retiene por un tiempo variable. La disponi-

bilidad de la información almacenada va desde unos pocos milisegundos hasta meses y años, dependiendo entre otras cosas del tipo de codificación que se ha producido. La información almacenada puede recuperarse eventualmente con diversos propósitos. (Manuel de Vega, 1986).

* REPRESENTACIONES DE LA MEMORIA:

Algunos Psicólogos cognitivos tienen interés en la estructura simbólica de la información que se almacena, transforma o recupera en la memoria. Bajo esta perspectiva el énfasis no recae en las estructuras de la memoria ni sobre los procesos, sino en la estructura de la información que es procesada por la memoria. Las teorías multialmacén consideran que la memoria está formada por varias estructuras o mecanismos dispuestos secuencialmente. En primer lugar, el input se registra en la memoria sensorial durante unas fracciones de segundo antes de desvanecerse totalmente. En segundo lugar, la información se codifica y almacena temporalmente en la memoria a corto plazo, donde sólo se puede retener un número limitado de unidades de información y durante periodos de unos cuantos segundos. En tercer lugar, la información de la memoria a corto plazo puede trasvasarse a la memoria a largo plazo.

La información que alcanza dicho almacén permanece naturalmente en un estado <<desactivado>>, y solo se <<activa>> eventualmente en función de las demandas de una tarea o situación determinadas. Dicha activación tiene lugar en el espacio de la memoria a corto plazo, desempeña el papel de una central operativa que recibe inputs tanto del exterior como del propio almacén a largo plazo. (Manuel de Vega, 1986).

• DISTINCION ENTRE M.C.P. Y M.L.P.:

Las propiedades básicas de M.C.P. son: persistencia limitada (aprox. entre 15 y 30 seg), capacidad limitada. De hecho, las investigaciones empíricas han establecido los límites de M.C.P. en 7 unidades de información, cuando se excede esta cantidad, recibe una sobrecarga que se manifiesta por su escasa retención. La información en M.C.P. no es una réplica literal está claro que existen ciertas transformaciones de las imágenes literales sensoriales en algún código simbólico que opera a nivel de M.C.P. Conrad (1954) sugiere que esta memoria retiene más bien la información articulada y consecuentemente los errores están asociados a esta dimensión. Baddeley (1966) confirmó estos resultados utilizando palabras en lugar de consonantes. Los resultados muestran una retención muy inferior en las

secuencias homofonas respecto a las del segundo bloque. La interpretación de los resultados sugiere que la M.C.P realiza un análisis acústico-fonético-verbal de la información, y por ello la retención se ve perjudicada cuando los ítems presentados tienen pocos rasgos acústicos distintivos. Este aparente déficit se ve compensado por la existencia de una memoria permanente. Pero la similitud semántica de los ítems deteriora el rendimiento de M.L.P lo cual sugiere que la codificación semántica es un requisito para el trasvase a M.L.P. (Manuel de Vega, 1986).

Atkinson y Shiffrin designan al almacén a corto plazo como una "memoria ejecutiva" mediante la que los procesos mentales conscientes se llevan a cabo. Sus impulsos de entrada vienen tanto del registro sensorial y el almacén a largo plazo. Atkinson y Shiffrin arguyen que la información no puede ser conscientemente procesada tanto en el registro sensorial como en el almacén a largo plazo: la conciencia es una función única del almacén a corto plazo.

Pero, la manipulación consciente la información debe ser reproducida en el almacén a corto plazo. Este tipo de formulación refleja una analogía con la computadora. Observemos que esta transferencia mediante co-

plazo, no remueve la información de su almacén original. Si llega al almacén a corto plazo proveniente del almacén a largo plazo está presente en ambos hasta que deja el almacén a corto plazo. A diferencia del registro sensorial, la información puede ser mantenida indefinidamente en el almacén a corto plazo si se pone atención constante. Tan pronto como la atención es desviada de la información del almacén a corto plazo, empieza a decaer, y se ira completamente en 15 o 30 segundos. Atkinson y Shiffrin dieron la posibilidad de que existieran diversas clases de información en el almacén a corto plazo, tal como lo hicieron en el registro sensorial. Pero calificaron explícitamente solo una forma de información la cual designaron como auditiva-verbal-linguística. Podría parecer confuso que solo hayan especificado la información visual en el registro sensorial y solo la información auditiva-verbal-linguística en el almacén a corto plazo. El registro sensorial es la mayor fuente de impulsos que llegan para el almacén a corto plazo, y podríamos haber esperado que Atkinson y Shiffrin especificaran las mismas clases de información para ambos.

Los datos disponibles en ese tiempo no les dejaron otra opción. Todavía no se hacían investigaciones

para demostrar recuerdos sensoriales mas allá de la modalidad visual. Ha sido subsecuentemente tal investigación y Atkinson y Shiffrin pueden llenar el espacio dejado para un registro sensorial auditivo. Pero esto seguiria siendo una confusión porque no tienen evidencias para la información visual en el almacén a corto plazo. Qué pasa con la información visual en su camino del registro sensorial al almacen a corto plazo?

Evidentemente es convertido en una forma auditiva-verbal-linguística o palabra. De este modo una palabra presentada visualmente en un experimento de aprendizaje verbal será convertida en una especie de palabra después de que salga del registro sensorial y antes de que entre en el almacén a corto plazo. Parece altamente improbable que esto suceda a toda la información visual para cuando Atkinson y Shiffrin escribieron ninguno de los datos experimentales disponibles les permitio descartar esta posibilidad. Prácticamente todos los experimentos relevantes habian usado materiales lingüísticos, por lo que una conversacion de una forma visual a una verbal en el camino a la memoria activa tendria sentido. El camino más facil para trabajar con materiales lingüísticos puede ser pensar en ellos como palabras. Mientras es así o no, resulta

claro que el carácter de la información en el almacén a corto plazo no es necesariamente el mismo que cuando llega a los sentidos. La información puede ser cognitivamente transformada entre su registro sensorial y su manipulación consciente. Este tipo de transformación de un formato a otro es el tipo de operación que pueden hacerse en las computadoras; y este es otro ejemplo de la clase de procesos mentales que son sugeridos por una analogía con las computadoras.

Porqué debe la gente tener almacén a corto plazo? Cual es su función si la comparamos con las funciones del registro sensorial y el almacén a largo plazo? Hay 2 claves para contestar a estas preguntas. La primera es que tanto el registro sensorial como el almacén a largo plazo son recuerdos de amplia capacidad mientras que la memoria a corto plazo tiene una capacidad pequeña. Una prueba de esto puede ser cuando nos preguntamos por todas las cosas que conocemos y vemos que podemos pensar en muy pocas a la vez. La evidencia acerca de la capacidad del registro sensorial es difícil de obtener pero mostramos estrechamente que abarca mucha más información que el almacén a corto plazo. La segunda clave es que el almacén a corto plazo permite el trabajo consciente sobre la información mien-

tras los registros sensoriales y el almacén a largo plazo no. La función del almacén a corto plazo es entonces, retener más ampliamente pequeñas cantidades de información cuidadosamente seleccionada de los registros sensoriales y el almacén a largo plazo para que la gente lleve a cabo procesos adaptativos conscientes necesarios para moldear su conducta a las demandas cambiantes de su ambiente. Desde este punto de vista el procesamiento de la información consciente es necesario para que la gente funcione efectivamente. Para coordinar su conducta con el mundo que los rodea deben llevar conscientemente juntos unas pocas piezas relevantes de información desde su experiencia sensorial a su almacén a largo plazo.

Las características del almacén a corto plazo son: A.- Límite de espacio: la capacidad del almacén a corto plazo es cercana a un número telefónico de 7 dígitos. Esto quiere decir que para la mayoría de la gente el recordar un número telefónico la primera vez que lo ven resulta mentalmente extenuante y nunca tendrán éxito la primera vez, si el número es mucho más largo. Mandler (1967) argumentó que el almacén a corto plazo tenía una capacidad de menos de 7 ítems probablemente 4 o 5. El límite de espacio en la memoria in-

inmediata está en el número de ítems, no en la cantidad de información. Mediante el uso de fechas, o palabras leídas al revés, o cualquier otro procedimiento de agrupamiento pueden recordarse cantidades muy superiores al límite supuesto. No hay límite para el tamaño del ítem o qué tanta información contenga éste.

B. - Límite de tiempo: el almacén a corto plazo no solo está limitado por el número de ítems sino por el tiempo que pueden retenerse. Otra característica del almacén a corto plazo es que la información se pierde muy rápidamente cuando deja de ponerse atención. Para estimar la duración de la información en el almacén a corto plazo debe evitarse la repetición mental de la información en el sujeto ya que esta incrementa la persistencia de la información. En el experimento de Peterson y Peterson la repetición es prevenida dando al sujeto una tarea secundaria, la cual provoca que entre nueva información en el almacén a corto plazo. Muchas tareas, por ejemplo la comprensión de un enunciado, dependen del almacén a corto plazo. La comprensión de un enunciado palabra por palabra es insuficiente y resultaría en muchos errores. Mediante la retención de la primera parte del enunciado en el almacén a corto plazo el procesador humano de información

puede comprender la idea de enunciado completo en un intento. Mientras el límite de tiempo para la información en el almacén a corto plazo es restringido, tiene una función adaptativa. Como memoria activa, es deseable para el almacén a corto plazo limpiarse de información que ya no es útil. De otro modo, la información antigua podría interferir con operaciones mentales nuevas. Los resultados de la mayoría de nuestros recuerdos activos no necesitan ser retenidos por mucho tiempo. Así Bjork (1972) señaló que el olvido intencional de información en el almacén a corto plazo es probablemente más común que su recuerdo intencional.

Bjork y asociados han llevado a cabo muchos experimentos que demuestran que la gente puede limpiar su memoria activa de información en forma selectiva, y he-cho esto incrementar su recolección de otra información. Así la pérdida rápida de información en el almacén a corto plazo no debe ser vista como una aberración infortunada sino como un rasgo estructural que está adaptativamente confeccionado para las demandas de la memoria activa.

C.- Modalidades del almacen a corto plazo:

C.1.- Auditivo-verbal-linguístico: Atkinson y Shiffrin establecieron una forma auditivo-verbal- lin

guística de operación para el almacén a corto plazo, en un experimento en el que se vio que los sujetos estaban acomodando la información que conocían mientras escribían. Así demostró Sperling que el icon era rápidamente trasladado a una forma auditiva.

2.- Almacenaje visual: los experimentos llevados a cabo en los años 60 sostenían la idea de que el almacén a corto plazo era enteramente auditivo. Pero a fines de esa década se sospechó que esto se debía al tipo de procedimientos usados en los estudios. Un ejemplo relevante del procesamiento de información visual en el almacén a corto plazo proviene de un experimento llevado a cabo por Shepard y Metzler en 1971. En este se pidió a los sujetos que requerían hacer una rotación mental de figuras tridimensionales. Los resultados muestran una notable correlación entre la característica física de figuras espaciales y la operaciones mentales ejecutadas sobre las imágenes visuales presentes en sus almacenes a corto plazo.

La información almacenada en M.L.P permanece habitualmente en un estado inactivo o latente, y solo se recuperan fragmentos de información eventualmente, cuando las demandas ambientales o una tarea determinada así lo exigen. La M.L.P es un almacén de capacidad

ilimitada y persistencia ilimitada, en el que la información permanece en un estado inactivo. (Manuel de Vega, 1986).

Existe una doble interacción entre ambas estructuras. La información retenida en M.C.P. ocasionalmente se trasvasa a M.L.P. Los trasvases desde M.C.P. a M.L.P. van acompañados de profundas transformaciones relativas a la estructura de la propia información. Mientras que M.C.P. retiene las propiedades físicas de la información en M.L.P. se retiene una réplica semántica de ésta. Otra propiedad diferencial radica en los procesos de búsqueda o recuperación de información en M.C.P. y M.L.P. La primera es una memoria activa en la que la información almacenada resulta accesible casi instantáneamente, y la segunda requiere de procesos de recuperación muy sofisticados. En ocasiones los mecanismos de búsqueda y recuperación de M.L.P. pueden fallar pese a tener constancia de que poseemos la información; tal es el caso del fenómeno de la "punta de la lengua". (Manuel de Vega, 1986).

El flujo de información hacia el almacén a largo plazo proviene del almacén a corto plazo y quizá del registro sensorial. Desde el almacén a corto plazo la transferencia puede ser efectuada tanto conscientemen

te mediante el uso de procesos de control para relacionar sus contenidos con aquellos de almacén a largo plazo, o inconscientemente. La transferencia consciente ocurre, por ejemplo cuando uno traslada un número a la memoria usando una mnemotécnica. De cualquier modo es necesario postular la transferencia inconsciente debido a que la gente conoce cosas que casi seguramente no adquirieron deliberadamente. Por ejemplo, mucha gente será capaz de decirnos cuántas ventanas hay en la sala de su casa. Por estas razones y también algunas más técnicas, Atkinson y Shiffrin postularon un mecanismo inconsciente para la transferencia de información desde el almacén a corto plazo hacia el almacén a largo plazo no especificaron el carácter de este mecanismo pero si especificaron uno de sus resultados: una permanencia más larga de la información en el almacén a corto plazo sigue una representación más fuerte en el almacén a largo plazo. Esto es como si alguna transformación automática fuese ejecutada sobre la información conforme nos hacemos conscientes de ella y conforme se encuentra en el almacén a corto plazo. Esta transformación hace a la información de la que estamos conscientes compatible con el estilo de almacenaje del almacén a largo plazo. Aun más, es como si

éstas transformaciones de la información en el almacén a corto plazo fuesen automáticamente transmitidas al almacén a largo plazo, y la extensión de ésta transferencia fuera determinada por el tiempo que permanece la información en el almacén a corto plazo. Esta transformación y procesos de transferencia permanece en misterio, pero Atkinson y Shiffrin la encontraron necesaria.

Hasta donde sabemos la capacidad del almacén a largo plazo excede por mucho a la del almacén a corto plazo, pero su gran capacidad no significa que nunca se pierda la información del almacén a largo plazo, por el contrario, ésta es perdida aparentemente en diversas formas como: declive, interferencia por interrupción cuando una nueva información es transferida al almacén a largo plazo, interferencia por cambios en la forma de vieja información cuando una nueva información coincide con ella en el almacén a largo plazo, e interferencia durante los intentos de búsqueda o recuperación de información en el almacén a largo plazo.

Para llevar a cabo cualquier tarea mental la gente debe tener recursos de un vasto depósito de información, y deben ser capaces de seguir muchas reglas. La función del almacén a largo plazo es almacenar la in-

formación y reglas necesarias para su procesamiento cuando éstas no están siendo usadas. Este tipo de almacenaje no necesita ser consciente debido a que no usamos todo nuestro conocimiento ni todas nuestras capacidades cognitivas todo el tiempo, pero deben ser mantenidas de tal manera que puedan ser llevadas a la memoria a corto plazo cuando sea necesario.

MEMORIA ECOICA

El sonido es un evento intrinsecamente temporal. La información auditiva siempre se dispersa en el tiempo;ningun milisecondo aislado contiene suficiente información para ser muy util.Si se descartara la información tan pronto como llegara,la audición sería casi imposible.Tenemos que asumir algun medio "buffer" para el almacenamiento temporal,que esta a disposición en el sistema cognoscitivo auditivo.(Neisser, 1979).

Las unidades cognoscitivas del lenguaje pueden tener varias longitudes.Algunas de ellas como las sílabas mas cortas,duran solo una fracción de segundo; otras duran mucho mas;empero aún las mas cortas tienen alguna duracion finita,y sus características distintivas necesitan cierta cantidad de tiempo real para tener existencia.Si éstas características van a desempeñar un papel en el reconocimiento del lenguaje se tiene que preservar la información auditiva en alguna forma no segmentada,al menos mientras dura cada segmento;a ésta volátil memoria la denominaremos "memoria ecoica".El tamaño de la unidad de la memoria ecóica,es mas fino que la segmentación del lenguaje que hace posible éste.El almacenamiento ecoico puede

durar por segundos e incluir varios segmentos del lenguaje (Neisser, 1979).

Esta memoria que tratan de aislar los investigadores 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. Sin embargo, el registro auditivo tiene algunas propiedades específicas, mientras que la memoria icónica es un registro de las propiedades espaciales del estímulo, la memoria ecoica está especializada en la retención de las propiedades temporales de la información, es decir, que registra la disposición secuencial particular de un flujo de sonidos. (Manuel de Vega, 1986).

Cuánto dura la memoria ecoica? Generalmente no se le requiere mucho tiempo: el material que ha sido segmentado y organizado puede ser almacenado en lo que parece un medio diferente. Sugiere que el "eco" es útil solo por un tiempo relativamente corto. Podría preservarse aun cuando no se le necesitara. El contexto puede ser útil aun si llega después de que se ha desvanecido el eco y únicamente permanecen segmentos rotulados. En tales casos el contexto auxilia sugiriendo cómo reinterpretarlos; sin embargo, será mucho más

útil si aun se encuentra accesible la información sin segmentar y puede ser reestructurada. (Neisser, 1979).

El intento más directo para medir la duración de la memoria ecoica es posiblemente el de Guttman y Julesz (1963; véase también Julesz y Gittman, 1963).

Ellos tocaron segmentos grabados de ruido blanco preparado por una computadora de manera que el final del segmento se incorporara naturalmente al principio de la siguiente ocurrencia. El problema experimental era si la repetición se notaría. Los resultados demostraron que con segmentos muy cortos, de una fracción de segundos de duración, los escuchas oían regularmente un "putt-putt" repetitivo o un "woosh-woosh". Cuando el estímulo tiene muchos segundos de longitud, la repetición no se nota en absoluto, excepto por una búsqueda deliberada de fragmentos de sonido especialmente codificados. Los segmentos más largos que se podrían escuchar como repetitivos sin este esfuerzo fueron de alrededor de un segundo de duración; Guttman y Julesz estiman la duración de la memoria auditiva mediante este dato. (Neisser, 1979)

Aun otra estimación del eco puede basarse en el estudio de Eriksen y Johnson (1964). A sus sujetos, implicados más placidamente que los participantes de la

mayoría de los experimentos psicológicos, se les pidió que pasaran 2 horas leyendo una novela. Ocasionalmente se tocaba un tono durante este periodo: era lo suficientemente fuerte para que se le detectara en condiciones ordinarias. Un poco después de cada señal, se apagaba la lámpara de lectura y al sujeto se le preguntaba si había acontecido un tono un poco antes. El intervalo entre el "bip" de la señal y el interrogatorio fue la variable experimental. Ensayos de control (interrogatorio sin señal precedente) se presentaban ocasionalmente para verificar la honestidad del sujeto.

La falta de atención tal vez evita que los estímulos entren a la memoria ecótica. Sombrear un mensaje hablado en prosa es repetirlo en voz alta a medida que se escucha, siguiendo "tan de cerca" al locutor como sea posible. Si el locutor no va demasiado aprisa, el sombreado es relativamente fácil y puede ser ejecutado casi sin error. (Neisser, 1979).

A primera vista, los experimentos sobre atención selectiva sugieren que la atención se comporta en una forma muy similar a un filtro. Algunas señales son "pasadas" para su procesamiento subsecuente, mientras que otras son rechazadas. Broadbent dice que el "filtro" atenúa las señales más que eliminarlas, y que las

señales debilitadas aún pueden ser captadas por sistemas cognoscitivos especialmente sintonizados. (Neisser 1979).

La teoría de la amplitud del filtro tiene un elemento de plausibilidad. Tendemos a escuchar los mensajes sonoros más que los tenues, e incluso los tenues pueden ser escuchados si estamos preparados en relación a su contenido. La atención selectiva no es sólo cuestión de atenuación selectiva. (Neisser, 1979).

La teoría constructiva de la atención tiene mucho para que se le recomiende. Tiene poca dificultad en explicar la mayoría de los fenómenos de atención selectiva: a) puesto que el análisis por síntesis generalmente se encuentra controlado por indicios contextuales extraídos de manera preatentiva. b) debido a que el lenguaje desatendido no se segmenta sistemáticamente, se le almacena sólo en la memoria ecoica. Permanece accesible únicamente durante 1 o 2 segundos en lo que el eco aún es útil; las características que son idénticas con las del ingreso sombreado deben aparecer dentro de este espacio de tiempo si se va a anotar la identidad. c) se pueden tolerar retrasos mayores si el mensaje sombreado antecede, puesto que está segmentado, y los resultados están siendo almacenados

en la memoria verbal ordinaria. d) no hay razón para dudar de que el mecanismo preatentivo puede seleccionar unidades simples, como el propio nombre del sujeto en el experimento de Moray (1959). Estos no se sintetizan, sino que se les destaca como simples características. Probablemente se pueden establecer "predisposiciones" similares por otras palabras simples por igual. Seguramente, operan los filtros preatentivos sobre la memoria ecoica en paralelo. (Neisser, 1979).

Si existe evidencia de un cierre genuino de ingreso sensorial, bajo ciertas circunstancias. Los umbrales, aun para los estímulos desatendidos, son más altos durante el sueño que durante la vigilia. (Neisser, 1979).

Se ha postulado que existe un proceso de consolidación que sería el fundamento de la memoria permanente. La consolidación es una hipótesis. La existencia de ciertos fenómenos que pueden explicarse por medio de ella, está relativamente bien establecida, aunque no es en su generalidad. La inhibición de la síntesis de las proteínas y probablemente la síntesis del R.N.A. altera la memoria. (Ardila, 1987).

El tipo de análisis perceptual-conceptual es determinado por las intenciones de la persona, esto es,

si una persona intenta recordar un estímulo todo el tiempo, ejecutaría un tipo distinto de análisis que si su intención fuera simplemente decidir si un estímulo está presente o ausente. El resultado del análisis perceptual-conceptual es la información codificada y cada clase de análisis produce un tipo diferente de código. Cualquiera que sea su carácter el código creado por el análisis inicial constituye la única cosa disponible para un procesamiento más amplio. De acuerdo con los niveles observados, la memoria depende de la naturaleza del código, no de las propiedades de los almacenes de memoria.

Los códigos de los aspectos sensitivos de un estímulo, tales como la apariencia, tienen poca duración. Así una persona que observe una letra con el fin de decidir si está impresa en rojo o verde no recordará el nombre de la letra por mucho tiempo porque su código habrá puesto énfasis en el color no en el significado.

Otro aspecto de los niveles de procesamiento es que la vida de un código dado puede ser aumentada por recirculación o fechándolo. Un código que pudiera durar solo pocos minutos sin recircular podría ser mantenido por varios minutos por fechamiento continuo. De

acuerdo con Craick, el fechar no cambia el nivel de procesamiento debido a que es fijado por la naturaleza del código del estímulo; ni la recirculación mejora la memoria posterior del estímulo, como se decía en el ensayo lo hacía en las teorías del almacén múltiple.

Junto con los intentos de sistematizar los "niveles" en una teoría coherente, ha habido demostraciones de su extensibilidad a palabras, párrafos y teorías de la memoria semántica. No obstante la teoría de los "niveles" es más acertada en el contexto de los estudios sobre memoria episódica. Resta observar si puede generalizarse con éxito.

En cuanto al fenómeno de la especificidad codificada es fácil recordar algo si están presentes las mismas claves cuando uno intenta recordar que cuando ocurrió el evento. Por ejemplo si encontramos a una persona que nos es familiar fuera de su contexto habitual y encontramos difícil recordar su nombre o algo acerca de ella.

La mayoría de los estudios sobre memoria se han hecho para recordar símbolos tales como letras, números o palabras. Pero la gente también recuerda experiencias perceptuales por lo que es importante conocer la forma o código en la que se almacenan tales ex-

periencias. La persona puede tener una copia directa de la experiencia (como una película). Esta forma de ver las cosas es atribuida a los teóricos que argumentan a favor de la imaginaria visual. Otra posibilidad es que la experiencia perceptual sea trasladada a descripciones lingüísticas que capturan los aspectos sobresalientes de los eventos. Otra posibilidad es que el "código múltiple": un código estable y de larga duración con propiedades perceptuales que es más estructurado y almacenado en una descripción lingüística al tiempo que es generada y almacenada. Finalmente la retención puede depender de un código unitario simple en el cual tanto la experiencia perceptual como la lingüística es transformado pero que es más abstracto aun que la visión o el lenguaje.

El sistema humano se caracteriza por su gran flexibilidad así como la información puede ser almacenada de maneras distintas. Los procesos de búsqueda humanos no son siempre estrategias conscientes deliberadas, pero pueden activarse automáticamente e inconscientemente. La versatilidad de la búsqueda humana contrasta con los rígidos y predeterminados procesos de restauración de los modelos comunes computacionales. Otra forma en que los sistemas de almacenamiento entre hu-

manos y computadoras difieren es en el grado en el cual la información es prealmacenada o calculada. En cualquier sistema, los hechos pueden ser representados explícitamente, prealmacenados como un ítem completo. O pueden ser calculados por la aplicación de procesos inferenciales a la información prealmacenada. Así que por ejemplo, "La Primera Guerra Mundial comenzó en 1914" puede ser prealmacenada. De esto, y de su fecha de nacimiento, el hecho que "Mi padre tenía 12 años de edad cuando inició la Primera Guerra Mundial" es calculado. En todos los sistemas de almacenamiento de información hay un trato entre el prealmacenamiento y el cálculo. El prealmacenamiento es caro en cuanto a espacio, y requiere una búsqueda eficiente y acceso a una serie de actos. La computación necesita un procesamiento rápido de eliminación de errores. También es importante hacer notar que el tipo de procesos inferenciales característicos del razonamiento humano son diferentes de las inferencias hechas por las computadoras. Los modelos computacionales generan deducciones estrictamente lógicas que llevan a conclusiones que necesariamente son o falsas o verdaderas. (Cohen, 1983)

El efectuar inferencias es otro factor que crea confusiones entre la diferencia entre las memorias

semantica y la episodica. Frecuentemente invocamos al conocimiento semantico para hacer inferencias y predicciones sobre informacion episodica. Las representaciones de historias en la memoria, comprenden reglas para organizar los elementos de la historia. Una historia es analizada en 4 elementos mayores: asentamiento, tema trama y resolucion. El asentamiento incluye los personajes, locacion y tiempo. El tema consiste en un evento y una meta. La trama consiste en episodios y exitos. La resolucion es un estado que proviene de un evento, que es evaluado en relacion a la meta. Esta gramatica proporciona una clase de esquema general, que sirve como armazon para organizar la informacion en cualquier historia dada.

Los sujetos no solamente reestructuran el texto, sino que tambien hacen inferencias sobre el y almacenan esta informacion derivada adicionalmente. (Cohen, 1983)

Una variada gama de metodos experimentales esta disponible para el estudio de la memoria semantica. Podemos presentar a los sujetos listas de palabras, oraciones o fragmentos de un texto, y pedirles que lo comprendan, reconozcan o recuerden. Podemos decirles que respondan preguntas; que distingan proposiciones falsas o verdaderas; que comparen pares de palabras se

gun sean semanticamente similares o diferentes.

Algunos estudios de Nickerson (1977) sobre procedimientos de busqueda y restauracion provee de ilustraciones exitosas de esta habilidad: sus sujetos podian hacer listas de palabras que deletrean otras palabras al revés (tiempo, ojal); palabras que dicen lo mismo leídas al derecho o al revés (adorar, nivelar); palabras que contienen letras especificas como "i", "b" y "t". El proceso de busqueda localizo satisfactoriamente dichas palabras en el almacen, sin embargo es improbable que hayan sido prealmacenadas bajo este encabezado. (Cohen, 1983).

Nickerson tambien estudio los reportes introspectivos de gente que trato de recordar nombres olvidados, que de nuevo de mostro la versatilidad de las estrategias de busqueda utilizadas. (Cohen, 1983).

Brown y McNeil (1966) en su estudio sobre "en la punta de la lengua" se les dio a los sujetos definiciones de palabras raras como "bote de pesca japones" (sampan). Sin embargo, en vez de contestar la palabra correcta, daban una serie de respuestas (shampoo, samurai) consideradas como metodos de busqueda a traves de palabras que eran relativamente similares en su estructura, asociacion o semantica. (Cohen, 1983).

Mandler (1967) dice que cuando los sujetos han aprendido listas de palabras, los grupos categoricos pueden ser observados en el orden de sus respuestas como por ejemplo: palabras de comida y de animales agrupados. Si el material que se debe aprender permite agrupar en categorias y subcategorias, entonces el recuerdo mejora enormemente. Por ejemplo: una lista que puede ser organizada en categorias como son vegetales y carne, y herramientas de jardin y de carpinteria, es mucho mas facil de aprender que una lista de conceptos que no tienen relacion (Cohen, 1983).

En los experimentos de asociacion libre (Deese, 1962) se le da a conocer al sujeto una sola palabra que es el estimulo y se le pide que responda contestando palabras asociadas. La naturaleza y agrupacion de las palabras contestadas obtenidas pueden revelar la organizacion semantica fundamental. Comunmente los sujetos responden con conjuntos de palabras de la misma categoria y luego se detienen antes de comenzar a buscar otra categoria relacionada. (Cohen, 1983).

Miller (1971) pidio a los sujetos que clasificaran palabras en categorias, y encontro que las estructuras jerarquicas emergieron. La utilizacion de tecnicas indirectas tambien revelan una organizacion cate-

gorica en la memoria. (Cohen, 1983).

Wickens (1970) demostró que aprendiendo listas sucesivas de palabras, hay menos interferencia de listas prioritarias cuando una lista nueva es de otra categoría. Si todas las listas tienen conceptos similares, el recuerdo de una lista anterior es alterado por la interferencia proactiva o inhibición, la lista reciente inhibe el recuerdo de los conceptos de la lista anterior. De cualquier forma, si la lista reciente consiste en una categoría semántica (como nombres de ciudades), y una lista anterior está compuesta por una categoría diferente (como animales), da lugar al fenómeno Wickens. El desviar una nueva categoría reduce la interferencia, indicando esto que las categorías diferentes funcionalmente hablando, están separadas en la memoria. (Cohen, 1983).

McCaulay, Weil y Sperber (1976) experimentaron con niños entre 5 y 8 años de edad, se les pidió que nombraran imágenes. Cuando un par de imágenes fueron asociativamente relacionadas (perro-hueso), todos los niños mostraron un efecto preliminar que reducía la latencia de nombrar al segundo concepto. Cuando las imágenes fueron relacionadas categoricamente (perro-león) solo los niños mayores mostraron efectos preli-

minares. (Cohen, 1983).

Bartlett (1932) estudio la habilidad de los sujetos para repetir historias de memoria. La nueva informacion no es almacenada pasivamente, sino que es activamente reestructurada para conformar el armazon conceptual existente, al que ha llamado "esquema".

Sachs (1967) mostro que despues de haber escuchado una historia, la gente retiene el significado claramente, pero su memoria para las palabras actuales es mas efimera. Le dio a los sujetos una prueba de reconocimiento y les pidio que distinguieran una oracion sacada de la historia, y representada despues de un intervalo; que fuera identificada con la version original o si fue cambiada. Los cambios de palabras que dejan intacto el significado (cambios formales) fueron dificiles de detectar, pero los cambios de significado fueron detectados con mayor facilidad. (Cohen, 1983).

Frederiksen (1975) ha encontrado que el repetir el inicio de las oraciones incrementa el monto de informacion derivada o inferida. (Cohen, 1983).

Clark y Clark (1977) han enfatizado el papel de las conductas inferenciales en la comprension de oraciones. Describen que el emisor-receptor es una operacion con una estrategia de "dado-nuevo". (Cohen, 1983).

Los experimentos hechos por Clark y colegas mostraron que los sujetos requieren tiempo extra para comprender secuencias de oraciones cuando las hipótesis de conexión deben ser hechas, porque algo de información no fue establecida de manera explícita, sino que solo implicada. (Cohen, 1983).

La evidencia de apoyo para una organización jerárquica de memoria semántica viene de algunos estudios de casos clínicos reportados por Warrington (1975). Tres pacientes con alguna atrofia cerebral mostraron deterioro selectivo de la memoria semántica. Aunque no presentaban deficiencias en la percepción, tramos de memoria abstracta, o funciones intelectuales examinadas con pruebas de C.I., presentaban dificultad en recordar los nombres de representaciones pictóricas de los objetos. El rasgo más interesante de estos casos era que los géneros categóricos fueron conservados mientras que los nombres categóricos interiores y los atributos de orden inferior no eran disponibles. También mostraron disociaciones de información pictórica y verbal a partir de que no estaban igualmente deteriorados en cuanto a reconocimiento de palabras e imágenes. (Cohen, 1983).

MEMORIA ICONICA

En el uso normal, los ojos pueden cambiar a un nuevo punto de fijación varias veces por segundo. Lashley dice que "las percepciones visuales raramente se basan en una estimulación momentánea de la retina fija..;en la mayoría de los casos nuestra percepción de los objetos se deriva de una sucesión de movimientos de rastreo, la sucesión de imágenes retinianas, siendo traducida a una sola impresión de forma". (Neisser, 1973).

Este acto de "traducción" se encuentra entre los procesos cognoscitivos fundamentales, todo animal con ojos como los nuestros debe efectuar el mismo tipo de integración, tampoco es un proceso que pueda acontecer únicamente en la visión. Cuando sentimos un objeto con nuestras manos, la sucesión de estímulos táctiles se traduce "a una sola impresión de forma" por un proceso que parece estrechamente análogo al visual. (Neisser, 1973).

Si nosotros vemos a los objetos en movimiento como entes unificados, debe ser porque la percepción resulta de un proceso integrador en el tiempo. El mismo proceso es responsable de la construcción de objetos visuales a partir de las "instantáneas" sucesivas

tomadas por el ojo en movimiento. (Neisser, 1973).

En condiciones normales, la percepción visual en sí es un acto constructivo. El perceptor "hace" objetos estables, utilizando la información reunida de un número de "instantáneas". (Neisser, 1973).

Las "instantáneas" individuales son recordadas solamente del modo en que las palabras de una oración se recuerdan cuando lo único que puede uno recuperar es el significado: ha contribuido a algo que dura. (Neisser, 1973).

Una demostración realizada por Epstein y Rock (1967) muestra que éste tipo de memoria visual es eficaz en la determinación de como se va a organizar una figura ambigua. Los movimientos oculares generalmente no tienen un equivalente en la experiencia fonémica. Nosotros no estamos conscientes de la sucesión de diferentes ingresos en nuestra propia percepción, de manera que el problema no se nos impone. Es precisamente ésta falta de exigencia de los movimientos la que parece requerir una explicación. El proceso integrador es tan eficiente que un rearrreglo de ingreso varias veces cada segundo puede pasar completamente inadvertido. (Neisser, 1973).

Es difícil estar seguro de si pautas retinales

sucesivas están relacionadas en una forma interactiva y constructiva o si cada "instantánea" actúa independientemente para evocar una representación central que existe de antemano, sin embargo hay cuando menos 2 fuentes de evidencia sugestiva: el movimiento aparente y la imaginación visual. (Neisser, 1973)

La percepción del movimiento aparente es innata en los animales inferiores y también en los seres humanos. Los objetos en movimiento son "construidos" por el perceptor en base a varias "instantáneas" reunidas. Qué sucede a estas percepciones integradas cuando el sujeto voltea hacia otra parte? se las preserva y un "objeto visual esquemático" puede ser recobrado a veces después de largos periodos. Este tipo de recuperación es lo que se llama "imagen visual". (Neisser, 1973).

Si las imágenes son el producto de la síntesis visual, debemos concluir que un fenómeno, a menudo considerado como relacionado con ellas, pertenece a una categoría completamente separada. Este fenómeno es la "posimágen", ya sea negativa o positiva, que puede aparecer después de que uno ha mirado luces o colores brillantes. Las posimágenes aparentemente tienen poco que ver con la síntesis visual; en el mejor de los ca-

tos, son las remanentes de "instantáneas" aisladas. Esta es la razón por la cual, a diferencia de los objetos percibidos y la imaginación genuina, se mueven con cada movimiento ocular. Las posimágenes solo son los vestigios seniles de procesos que fueron útiles en alguna ocasión. Son significativos porque pueden ser la causa de algunos disturbios visuales incluyendo los denominados "posefectos figurales". (Neisser, 1973 .

Una imagen se denomina "eidética" cuando: a) el sujeto la describe como teniendo una claridad y definición comparable con la de los objetos externos; b) el sujeto la "proyecta", la ve ocupando un sitio particular en el espacio; c) el sujeto la puede "examinar" como un cuadro real d) no cambia su posición con los movimientos oculares como lo haría una posimagen. Una fuente de dificultad en el estudio de estas imágenes proviene de que el "eideista", generalmente un niño, puede tener muy poca práctica en el arte de describir su propia experiencia. Para superar estos problemas, los estudios de la imaginación eidética empiezan generalmente induciendo algunas posimágenes negativas predecibles, las cuales se pide al sujeto que las describa cuidadosamente. Solo cuando lo logra se le pide que mire un cuadro y que reporte si aún puede verlo

después de que el experimentador lo ha retirado. Los problemas que puede haber es que puede cambiar las características de demanda de la situación tan radicalmente que el sujeto puede sentir que tiene que reportar imágenes, aun cuando no tenga ninguna. Implica otra dificultad; como pueden distinguirse las imágenes eidéticas genuinas de las posimágenes en lo absoluto? Los movimientos desempeñan un papel importante en la imaginación eidética. La reconstrucción eidética se refiere a escenas visuales integradas, el acto de construir la imagen implica evidentemente movimientos oculares posteriores, como los que se efectuaron durante la percepción original. (Neisser, 1973).

Fuesto que la imaginación eidética parece casi inexistente entre los adultos, la capacidad debe disminuir con la edad de algún modo, pero no se sabe lo que acontece, cuándo o cómo. La aculturación a la vida urbana adulta es incompatible, hasta cierto punto, con la habilidad eidética. (Neisser, 1973).

La mayoría de los sueños son fundamentalmente visuales en contenido, no siempre son tan claros y vívidos como las imágenes eidéticas. De hecho, las imágenes de los sueños son alucinatorias. La prueba de la realidad implica problemas de coherencia, predictibilidad y

azonabilidad. Los sueños y las alucinaciones esquizofrénicas parecen reales porque éstos son problemas que los que sueñan y los lunáticos no se plantean. Los sueños acontecen principalmente durante una fase específica llamada "sueño M.O.R." que ocurre a intervalos regulares durante la noche. Los sujetos que son despertados durante ésta etapa, frecuentemente reportan estar soñando, aún cuando nunca recuerdan haber soñado en circunstancias más ordinarias.

La mayor parte de los sueños se ven acompañados por un síndrome definido de actividad fisiológica que incluye tanto pautas características de actividad eléctrica del cerebro, como movimientos oculares rápidos (M.O.R). Lo que se reconstruye en un sueño visual es un evento visual integrado. (Neisser, 1973).

El estado hipnagógico precede al caer dormido; éste estado transitorio es notable por la riqueza de su imaginación. Estos no son sueños, porque el sujeto aun sabe quién es, donde está y sabe que lo que ve es imaginario. (Neisser, 1973).

Todos los tipos de imaginación implican un proceso de síntesis visual, de construcción, similar al que se emplea para atender a los objetos e integrar instantáneas sucesivas en la visión ordinaria. Existe

otro sentido en el que gran cantidad de imágenes son "constructivas", en contenido. (Neisser, 1973).

Las variedades de imaginación visual parecen dividirse en 2 clases diferentes: a) imágenes irreales: impredecibles y aparentemente novedosas en el sueño y en el ensueño hipnagógico; b) imágenes realistas: son aparentemente reproductivas como las del niño eidético o las del adulto en vigilia que recuerda. La imagen de vigilia no es una reproducción tan funcional como se ha supuesto frecuentemente, ni el fantasma hipnagógico es siempre ininteligible; por ejemplo, existen muchos informes de que incluso las imágenes eidéticas pueden ser alteradas deliberadamente por el sujeto. "Se puede hacer cambiar a los objetos de color o tamaño, y se les puede hacer mover por la imagen" (Woodworth, 1938, p. 46). Meens y Morton (1936) pidieron a 8 niños aparentemente eidéticos que "hicieran que el perro se moviera" en la imagen de un cuadro que incluía un perro conspicuo. No solo tuvieron éxito los niños en esta tarea, sino que "cuando se les pedía que explicaran lo que habían hecho para lograr esto, todos los sujetos reportaron que cuando movían los ojos a la izquierda, el perro saltaba a la izquierda; cuando los movían a la derecha, el animal saltaba a la dere--

cha" (pag.378). (Neisser,1973).

La función y valor práctico de las imágenes eidéticas y de memoria proporcionan información al sujeto en el momento del recuerdo; pero aun cuando esto puede ser verdad en un grado limitado, no puede ser indiscutible de modo alguno. Cabría suponer que las personas que pueden evocar imágenes recuerdan mejor que otras que carecen de éste talento, pero en la mayoría de los casos no es así. Los estudios informales de Bartlett (1932) sobre éste problema, demostraron que los visualizadores se sienten más confiados, en general, que otros sujetos al describir un cuadro que han visto anteriormente, pero no son más precisos. La confianza es fácil de entender, puesto que el sujeto, con una imagen visual buena, está describiendo una experiencia en el presente: la imagen que está viendo en la actualidad. La carencia de precisión se produce, de acuerdo con Bartlett, porque muchos detalles de la imagen pueden ser importaciones y adiciones. (Neisser, 1973).

La información no se almacena en forma de imágenes, visuales o de otro tipo. Cuando una imagen se construye, las operaciones de síntesis emplean la información, que de otro modo es transportada silenciosa e inconscientemente en forma que difícilmente podemos

"visualizar". (Neisser, 1973).

Sirve el ruido visual, como una segunda presentación visual, para interrumpir el procesamiento de información contenida en la primera presentación, o degrada el contraste de la primera a través de una integración temporal con ella? Eriksen (especialmente en 1966) sugiere que el ruido visual realmente no interrumpe el procesamiento, sino que solo degrada la claridad de la representación. El balance de la evidencia actual, es que los efectos de integración y de interrupción ocurren, al menos en los primeros 50-75 milisegundos después del término de la presentación. (Carterette y Friedman, 1982).

Sperling 1960, está de acuerdo con lo anterior y lo demuestra con un diseño de muestreo de postestímulo. Dado que la salida de la información de la memoria a corto plazo, que proviene de presentaciones visuales breves de ítems no relacionados, raramente excede de 5 ítems, Sperling buscó un medio para evitar esta limitación. Lo hizo mediante un señalamiento al sujeto de que debía reportar solamente parte de la presentación se muestran al sujeto 12 letras en 3 hileras de 4 letras cada una. El indicador en este experimento fue un sonido de tono bajo, mediano o alto, señalando al suje-

to que reportara una de las 3 hileras, respectivamente de ésta manera, se proporciona la señal de posestimulo. Los resultados fueron que el número de letras disponibles (12 veces el número reportado desde la hilera indicada dividido entre 4) se omite a medida que el indicador se demora. Este procedimiento evita la limitación en el reporte (dado que el sujeto nunca tiene que reportar más de 4 letras) a la vez que permite un muestreo preciso de la extracción de la información. Mediante éste tipo de evidencia, Sperling concluyó que la representación inicial de la estimulación visual breve es un almacenamiento visual de rápido decaimiento. El diseño de muestreo posestimulo ha sido ampliamente usado como un medio para derivar la cantidad de información disponible en un punto dado en el sistema de procesamiento de la información, mientras que al mismo tiempo evita cualquier limitación debida al procesamiento subsecuente o a los problemas de la capacidad de la memoria o del canal. (Carterette y Friedman, 1982).

Sternberg 1969 presenta un paradigma general que consiste en presentar un objetivo al sujeto, y después exhibir un conjunto de items que puede contener o no el objetivo. El sujeto debe efectuar una respuesta de

reaccion de eleccion tan rapido como sea posible. El tiempo de reaccion aumenta tipicamente a medida que aumenta el número de objetivos exhibidos, con una pendiente pronunciada en aquellos conjuntos que no contienen un ejemplo del objetivo. Este efecto se interpreta como una exploracion secuencial de los items en el conjunto, la cual termina tan pronto como se encuentra el objetivo. El ritmo de exploracion oscila de 30 a 50 milisegundos, dependiendo de la practica. (Carterette y Friedman, 1982).

Fosner y Mitchell 1967, desarrollaron un procedimiento para evaluar el procesamiento en una tarea de clasificacion visual. Se muestra al sujeto un par de letras ante las cuales debe responder "igual" o "diferente" tan rapido como sea posible. Cuando la clasificacion debe efectuarse en terminos de los nombres de las letras (por ejemplo, tanto AA como Aa se llamarian igual), los sujetos son sustancialmente más rapidos en los apareamientos fisicos (AA) que en los apareamientos de nombres (Aa). De esta manera, Fosner está en condiciones de distinguir entre el apareamiento sobre la base de las características visuales del apareamiento de nombres. (Carterette y Friedman, 1982).

La investigacion en memoria sensorial estuvo ori

ginalmente implicada con el fenómeno visual, sin embargo ha habido más estudios posteriores del fenómeno auditivo.

Un experimento prototípico llevado a cabo por Sperling fue publicado en 1960, y se iniciaba con la pregunta: qué tanto puede ser visto en una simple exposición?

El valor del estudio de Sperling es que midió objetivamente lo que tales estudios tempranos insistían en que habían visto más de lo que podían reportar. Sperling hipotetizó entonces, que la gente que no podía decir todo lo que había visto en una exposición debido a que su registro visual, ahora llamado icon, se desvanecía demasiado rápido. Él sugirió que la gente podía registrar mucha más información visual pero no podía hablar lo suficientemente rápido para describir mucho de ese registro antes de que se desvaneciera.

En su experimento Sperling mostró a los sujetos arreglos visuales de 12 letras durante $1/20$ seg o 50 msec. En la primera parte del experimento les pedía a los sujetos que escribieran tantas letras como pudieran empezando inmediatamente después de la exposición.

Usando este método Sperling promedio 4 o 5 letras correctas. Este promedio es típico para todos los experimentos que usan experimentos cortos. El propósito de Sperling era ver cómo la variable dependiente-- porcentaje de ítems correctos en la condición de reporte parcial cambiaba con la variable dependiente-- retraso de un tono indicador. Los resultados de Sperling demuestran la existencia de un sistema de almacenamiento visual que contiene mucho más de lo que él podría creer. También muestran que el contenido del almacén icónico decae muy rápidamente en el paso del tiempo. Asimismo identifican la razón de por qué la comprensión es limitada. El límite es verbal no visual. El número de letras reportadas depende de la rapidez con la que el sujeto puede leerlas.

La técnica experimental para demostrar que una imagen visual puede destruir a otra es llamada enmascaramiento. Los experimentos hechos hasta ahora tienen un aire de paradoja. El principio de causalidad dice que un evento puede influenciar otro si lo precede u ocurre simultáneamente con él. Pero en los experimentos de enmascaramiento visual, el enmascaramiento se presenta después de las letras, influye en su percepción. Los científicos no deben abandonar el principio

de causalidad puesto que cualquier empresa se fundamenta en él. Este principio es una piedra angular de las reglas de la ciencia. La respuesta a este dilema es que el enmascaramiento solo parece ejercer una influencia tardía, no real. Afecta los procesos que están sucediendo en el momento de su ocurrencia.

Los procesos cognitivos aun los más simples como la percepción toman tiempo. En éstos experimentos la percepción continua después de la exposición y los estímulos enmascaradores interfieren con la continuidad de los procesos perceptuales. Es importante observar que hay al menos 2 estadios en el proceso de almacenamiento visual durante los que el estímulo enmascarador puede tener un efecto disruptivo. Puede interferir con la formación del ícon, o puede interrumpir la identificación de la letra mientras la persona intenta leer el ícon.

Sperling (1959) observó que cuando se presentaba a los sujetos un estímulo visual durante unas fracciones de segundo éstos solo podían recordar aparentemente un pequeño fragmento del estímulo; los sujetos parecían captar todo el estímulo pero durante un tiempo tan breve que lo olvidaban mientras informaban al experimentador. Sperling (1959, 1960) ideó el paradigma

de informe parcial; se presentaron a los sujetos estímulos visuales constituidos por matrices de 3x4 letras o dígitos. Cada estímulo se expuso durante 50 milisegundos un tiempo suficientemente breve como para que no se produzcan movimientos oculares. Parte de los sujetos fueron sometidos a la condición de informe global recibiendo instrucciones de recordar inmediatamente la mayor cantidad posible de ítems de la matriz. En la condición de informe parcial inmediatamente después de la breve exposición del estímulo, se proporcionaba a los sujetos un índice auditivo que informaba a estos de la fila específica de la matriz que debían recordar. Por ejemplo: un tono agudo indicaba el recuerdo de la fila superior y un tono intermedio la fila 2 y un tono grave la fila inferior. Los resultados mostraron un bajo rendimiento en la condición de informe global, en la condición de informe parcial el recuerdo fue casi perfecto. Los resultados indican que toda la información es registrada pero casi inmediatamente se desvanece. (Manuel de Vega, 1986).

PROCESOS DE MEMORIA

Las teorías estructurales sitúan el énfasis de modo cada vez más claro en las "operaciones de control", como determinantes del recuerdo. El siguiente paso casi inevitable, será el abandono total de la noción de almacenes, para centrarse únicamente en las operaciones de codificación y recuperación de información. (Manuel de Vega, 1986).

Los procesos de codificación son responsables de la transformación de los estímulos sensoriales en pautas de información significativas y asimilables. La codificación implica operaciones que se seleccionan de modo flexible en cada situación. Los niveles de codificación, no son funcionalmente equivalentes, sino que influyen diferencialmente en la probabilidad de recuerdo de los estímulos. (Manuel de Vega 1986).

La recuperación de contenidos se ve afectada por parámetros situacionales o contextuales. (Manuel de Vega, 1986).

* MULTIPLICIDAD DE CÓDIGOS EN LA MEMORIA:

Cuando escuchamos o leemos una palabra es razonable suponer que se ha registrado un trazo. Lo más probable es que la palabra recibida sea familiar y por

lo tanto este en la memoria. En este caso, la repetición lo que haría es fortalecer un trazo ya existente

*** EL FENOMENO DE LA "PUNTA DE LA LENGUA":**

Estamos convencidos de que conocemos perfectamente la palabra (la tenemos en la punta de la lengua) aunque no podemos "recuperarla" de hecho. Ocasionalmente, decimos algunas palabras en voz alta que consideramos parecidas a la palabra olvidada; estas palabras guardan una relación específica con la palabra olvidada.

Brown y McNeil (1966) realizaron cuidadosos estudios experimentales del fenómeno de la punta de la lengua. Consistía en leer a un grupo de sujetos definiciones de palabras poco frecuentes y pedir a estos que recordasen. Cuando los sujetos se encontraban en el estado crítico, se les pedía que escribiesen en el papel palabras "parecidas".

El fenómeno de la punta de la lengua nos sugiere que el recuerdo de una palabra no es cuestión de todo o nada. Existe un recuerdo parcial de algunas propiedades o atributos de la palabra; la representación o trazo mnémico de una palabra no es una unidad indivisible. (Manuel de Vega, 1986).

* LA ESTRUCTURA DE LOS TRAZOS DE MEMORIA:

Benton Underwood (1969,1972,1977) considero que el registro mnemico es un conjunto de atributos codificados.El trazo resultante de la codificacion de un item incluye una serie de atributos como: a) Un atributo temporal:que permite datar el suceso respecto a otros elementos de la propia tarea u otras tareas. b) Un atributo espacial:cuando la informacion se presenta de modo visual.c) Un atributo de frecuencia:la repeticion de un item no se limita a incrementar la "fuerza" del trazo,sino que la propia frecuencia se codifica como un atributo especifico.d) Un atributo de modalidad:que permite al individuo discriminar el origen de sus recuerdos.e) Atributos ortograficos:que explicarian las palabras sustitutivas en el fenomeno de la punta de la lengua.

Los contenidos de la memoria pueden tener un origen perceptivo,pero tambien pueden ser autogenerados por el propio sujeto.Los trazos de origen externos incluyen mas atributos espaciales,temporales y sensoriales que los internos;estos a su vez poseen atributos semanticos mas esquematicos y requieren mas atributos operacionales,es decir,mas procesos. (Manuel de Vega, 1986).

*** TRABAJOS REALIZADOS SOBRE LA HIPOTESIS DE LOS NIVELES DE CODIFICACION:**

El significado implica varios niveles operativos organizados jerarquicamente. A) El nivel sensorial corresponde a la retencion iconica y ecoica. B) El nivel representacional corresponde a representaciones simbolicas (imagenes y pautas audiomotrices) que se generan en la memoria. C) El nivel de significado referencial en el que se producen conexiones asociativas intermodelos entre representaciones verbales y de imagenes. D) El nivel de significado asociativo corresponde a relaciones asociativas complejas.

Posner (1969, 1978) realizo el primer analisis cronometrico de los niveles de procesamiento. Consistia en presentar visualmente 2 letras al sujeto, debiendo este juzgar si eran "iguales" o "diferentes", y registrandose el tiempo de reaccion de respuesta. Los juicios de similitud se ajustaban: a) igualdad fisica b) identico nombre c) igualdad semantica. El tiempo de reaccion para la identidad fisica fue mas rapido que para la igualdad nominal, que a su vez requirio menos tiempo que la igualdad categorial. La codificacion de los rasgos fisicos corresponderia a un primer "nivel" mientras que el acceso a las propiedades fonetica re-

quiere un tiempo adicional, y asimismo la codificación semántica.

Craik y Lockhart (1972) consideran que existe un continuo de niveles de procesamiento en el análisis perceptivo de un ítem. Los niveles más "superficiales" codifican las propiedades físicas y sensoriales de la información, como líneas, ángulos, brillo, tono, etc., mientras que los niveles más "profundos" implican un análisis de propiedades semánticas. Se asegura que la codificación más profunda genera trazos más fuertes y duraderos. El organismo debe maximizar el análisis y el recuerdo a largo plazo de pautas ambientales complejas y significativas; sin embargo, no resulta adaptativo retener demasiado tiempo los rasgos físicos del medio sometidos habitualmente a rápidas mutaciones.

Craik y Tulving (1975) desarrollaron un paradigma experimental que consistía en una serie de ensayos en los que el sujeto debía enjuiciar una palabra. La secuencia de un ensayo era la siguiente: a) pregunta b) presentación taquistoscópica de la palabra c) respuesta del sujeto en la que se registraba el tiempo de reacción.

Se emplearon 4 variantes de preguntas que corresponden supuestamente a otros tantos niveles de pensamien-

to: a) nivel estructural b) nivel fonetico c) nivel categorial. Cuanto mas profundo es el nivel de analisis de un estimulo, mas tiempo de procesamiento se requiere y se incrementa la probabilidad de recuerdo posterior. Pero aunque el tiempo de procesamiento tiene de a correlacionarse con los niveles, no se trata de una medida adecuada de estos. Parece que el tiempo de reaccion este modulado por el numero de operaciones de codificacion y no unicamente por el tipo cualitativo de codificacion. (Manuel de Vega, 1986).

La gente conoce las situaciones bajo las cuales olvidan y usan ese conocimiento para juzgar las situaciones en las cuales se requiere de la memoria. En consecuencia, juzgan que el reconocimiento de cosas conocidas tales como rostros familiares, no implica a la memoria sino solo al conocimiento. Se juzga que la reproduccion inmediata de algo depende solo de la audicion o percepcion no de haber recordado.

Los psicologos cognitivos ven a la memoria mas ampliamente. Ellos creen que cualquier informacion es mantenida. La duracion del intervalo puede ser tan pequeño como una fraccion de segundo o tan largo como toda la vida. Los psicologos cognitivos asumen que la memoria es un sistema cognitivo.

Tulving formalizo y clarifico la distincion entre memoria episodica y semantica. Esta distincion tiene muchas facetas pero la principal es que la memoria episodica es personal se refiere al propio pasado y es autobiografica y puede ser expresada en la forma: "Hice tal y tal cosa en tal y tal lugar en tal y tal tiempo". La esencia de la memoria episodica es que captura el contexto espacial y temporal de la experiencia pasada de una persona. Para ilustrarlo Tulving dio los sig. ejemplos:

- 1.- Recuerdo haber visto un flash hace un rato seguido por un sonido intenso pocos segundos despues.
- 2.- El año pasado durante mis vacaciones de verano, conoci un capitán retirado que sabia mas bromas que cualquier otra persona que haya conocido.
- 3.- Recuerdo que tengo una cita con un estudiante mañana a las 7:30.
- 4.- Una de las palabras que estoy seguro que vi en la primera lista que estude era "leyenda".
- 5.- Se que la palabra que se relacionaba en esta lista era "frigida".

El estudio de la memoria episodica puede acender al estudio del conocimiento tipico. Dado el procesamiento de la informacion al traslado del psicologo al

laboratorio así como el uso de procedimientos verbales de aprendizaje para el estudio de la memoria episódica es paradigmáticamente aceptable.

La memoria episódica o de archivo incluye todo el conocimiento individual adquirido durante la vida, incluyendo eventos, hechos, caras, lugares, habilidades, destrezas, reglas y procedimientos. Se refiere al almacenamiento de experiencias personales y el conocimiento relacionado a un contexto dado.

En la práctica no hay una diferencia definida entre la memoria semántica y la memoria episódica. (Cohen, 1983).

* ALTERACIONES A LOS MODELOS DE MULTIALMACEN DE LA MEMORIA EPISODICA HUMANA:

Muchas de las nociones incorporadas en estos modelos permanecen siendo usadas. Por ejemplo, se acepta la idea de que la información entra al sistema de memoria mediante alguna clase de amortiguador sensorial. La existencia de un almacén icónico y ecoico no fue discontinuada, como lo fue la creencia de que una investigación más profunda revelaría propiedades mezcla de sistemas de almacenaje amortiguadores. Una alternativa para explicar la posesión de un almacén a corto plazo es considerar que el procesamiento consciente

esta hecho en la memoria a largo plazo, a través de algo que activa pequeñas porciones de ella. De esta forma, la noción de memoria a corto plazo se parece algo al concepto cotidiano de "conciencia" y los teóricos que adoptan esta visión frecuentemente la nombran "memoria activa". Baddeley, quien desarrollo esta noción en grado considerable, explica que es un espacio de trabajo de capacidad limitada que debe localizarse entre 2 tipos de almacen y procesamiento. Un tipo de almacen es un fonema amortiguador para una cantidad limitada y ordenada de respuestas habladas o ensayos tales como un número telefonico que esta siendo repetido para uno mismo. Este fonema amortiguador es pasivo y no demanda espacio de procesamiento a menos que su capacidad sea excedida. Si su capacidad es excedida las rutinas de ensayo son establecidas mediante una rutina ejecutiva que es parte de un componente del procesamiento de la memoria activa.

Las rutinas de recodificación tambien pueden ser puestos en juego por la rutina ejecutiva, y esta pone el material fonetico secuencial en unidades mas pequeñas. Estas unidades pueden ser almacenadas en el otro componente de almacenaje mas central de la memoria activa.

Lo que se cuestiona en estas teorías alternati--
vas no es el hecho de la existencia de un registro
sensorial, un almacén a corto plazo y un almacén a lar
go plazo sino la utilidad de esta explicación al pos-
tular almacenes por separado con características inva-
riables a través de las que la información fluye.

*** NIVELES DE PROCESAMIENTO:**

Craick y Lackbert (1972) son los primeros en cri-
ticar los modelos de multialmacén argumentando una
aproximación a la memoria episódica llamada "niveles
de procesamiento". La idea base es que la información
no pasa a través de una serie de transformaciones
mientras se mueve de un almacén a otro, sino que la
naturaleza interna de la información que entra se de-
termina mediante operaciones ejecutadas durante el im-
pulso. Estas operaciones son llamadas análisis percep-
tual-conceptual e incluye no solo un análisis semánti-
co.

El tipo de análisis perceptual-conceptual es de-
terminado por las intenciones de la persona, esto es,
si una persona intenta recordar un estímulo todo el
tiempo, ejecutará un tipo distinto de análisis.

Olvido

La memoria raras veces es perfecta, incluso algo que ha sido bien aprendido puede ser olvidado. El olvido es un fenómeno obicuo.

Olvido es la pérdida de capacidad de ejecución a través de un período en el transcurso del cual no hay oportunidad de practicar.

Las huellas de la memoria se vuelven automáticamente más leves con el transcurso del tiempo: se debilitan cada vez más o se desvanecen. La expresión "huella de la memoria" significa la impresión que la experiencia hace en el sistema nervioso. Thorndike la llamo "Ley del desuso"; e interpretando literalmente la palabra desuso significa "pasividad durante el tiempo". (Neisser, 1979).

La interferencia es la razón principal y tal vez la única del olvido; esta tiene lugar cuando una persona confunde cosas similares que ha aprendido. Cuando la experiencia posterior al aprendizaje produce interferencia con la retención del aprendizaje, esta interferencia se denomina inhibición retroactiva, debido a que puede considerarse que los acontecimientos que interfieren actúan retrospectivamente para interferir

con o para "inhibir" lo que se aprendió con anterioridad. La inhibición proactiva es la interferencia con la retención producida por actividades anteriores al proceso del aprendizaje. (Neisser, 1979).

El olvido no es tanto cuestión del desvanecimiento de impresiones antiguamente recibidas, como de interferencia, inhibición u obliteración de las antiguas impresiones por las nuevas.

Benton Underwood 1957 afirmó que toda una vida de experiencia antes de aprender una tarea particular es lo que produce la interferencia. (Neisser, 1979). El hecho de que una persona pueda o no aprender y recordar un par de conceptos guarda una estrecha relación con el hecho de si ha logrado descubrir una asociación que vincule ambos conceptos. (Neisser, 1979).

La teoría de la interferencia afirma que las cosas que se han aprendido antes o después de una tarea determinada originan el deterioro en el aprovechamiento que se llama olvido. El grado de interferencia y por tanto, el de olvido dependen de varios factores:

- a) Volumen de adiestramiento: cuanto mayor sea la fuerza de los hábitos que interfieren, mayor será el olvido que tenga lugar. A la inversa, cuanto mayor sea la fuerza de los hábitos por

recordar, menor será el olvido.

- b) Volúmen de material de interferencia: cuanto mayor sea el grado de interferencia del material, mayor será el olvido. (Neisser, 1979).
- c) Similitud: el material de interferencia incluye los mismos estímulos y respuestas disímiles; la similitud asociativa significa similitud de sentido, la similitud en el estímulo determina la magnitud del efecto, la similitud en la respuesta determina la dirección del efecto. Cuando los estímulos son muy disímiles, habrá poco o ningún efecto, independientemente del grado de similitud en la respuesta. Cuando los estímulos son idénticos o muy similares, tendrá lugar una facilitación fuerte. (Neisser, 1979).
- d) Longitud del intervalo de retención: este es el período entre el aprendizaje de una tarea y la prueba aplicada para medir el grado de recuerdo. Así el olvido es rápido inmediatamente después del aprendizaje y luego tiene lugar a un ritmo cada vez más lento a medida que aumenta el transcurso del tiempo. (Neisser, 1979).

La acción retroactiva se refiere a los efectos de la práctica de una segunda tarea sobre el recuerdo de

una primera. (Neisser, 1979).

La transferencia de adiestramiento se refiere a los efectos que ejerce una primera tarea sobre el aprendizaje o la realización de una segunda. (Neisser, 1979).

Cuando tiene lugar la facilitación retroactiva, también ocurriría la transferencia positiva de adiestramiento; y cuando la inhibición retroactiva tiene lugar, ocurriría la transferencia negativa de adiestramiento. (Neisser, 1979).

Farece haber menos olvido del material organizado y que tiene sentido, de conceptos, principios y de destrezas motoras continuas que de las asociaciones verbales discretas. Las destrezas motoras incluyen movimientos corporales, hay 2 clases de destrezas motoras:

- a) destrezas motoras discretas: suponen respuestas independientes y distintivas (presionar botones y accionar palancas).
- b) destrezas motoras continuas: suponen secuencias de respuestas finamente graduadas (escribir a mano, montar bicicleta) (Neisser, 1979).

El recuerdo de destrezas motoras continuas es mayor que el de las destrezas verbales porque las destrezas

motoras suelen ser excesivamente aprendidas (se las practica mas alla del punto en el cual la tarea se domina por primera vez), y porque las actividades normales raras veces interfieren con las destrezas motoras. (Neisser, 1979).

La memoria semantica no es autobiografica, sino que contiene el conocimiento de una persona sobre palabras y simbolo sus significados y referencias, conocimientos de las relaciones entre palabras y las reglas o algoritmos para la manipulacion de las palabras, simbolos y las relaciones entre ellas. La agudeza de la memoria semantica no puede ser juzgada en contraste con la experiencia personal pasada como puede serlo la agudeza de la memoria episodica.

Tulving distinguió entre memoria episodica y semantica para aclarar la compleja division entre las investigaciones en memoria. Entre otras cosas esta division implica el valor de los experimentos de laboratorio que utilizan tecnicas de aprendizaje verbal. Tal como se desarrollo el paradigma del procesamiento de informacion lo hizo su compromiso prateorico en la clarificacion de la cognicion humana en su contexto normal y los psicologos cognitivos se cuestionaron cada vez mas si los experimentos de aprendizaje ver -

bal manipulaban proceso que operaban en situaciones cotidianas. La mayoría de los procesos de aprendizaje verbal son diferentes de las cosas que la gente hace normalmente y este hecho permite cuestionar la importancia de la experimentación en aprendizaje verbal. Por otro lado, las cuestiones semánticas son directamente relevantes a las actividades cotidianas tales como leer, escribir y el aprendizaje escolar. De este modo el aprendizaje que las escuelas deben enseñar tiene poco que ver con el recuerdo de experiencias personales pero tiene mucho que ver con el aprendizaje generalizado de conceptos y como son utilizados.

Conforme las ideas de este tipo se les ocurrieron a los científicos cognitivos y conforme ellos fueron arrasados en sus nuevas técnicas para el estudio de la memoria semántica, evolucionaron hacia la investigación de laboratorio tradicional en aprendizaje verbal.

La aclaración de la distinción de las diferencias entre memoria episódica y semántica ayudó a reducir la división potencial de esta segmentación y anuncia una paz relativa entre los estudiosos de la memoria. Esto enfatiza el hecho de que la gente tiene recuerdos autobiográficos y que estos están al servicio de fun -

ciones indispensables. La gente necesita saber a quien ha visto y lo que ha hecho. De otro modo no podrian saber que es lo que han dejado de hacer y a quien deben ver, o probablemente volveran a ver.

Atkinson y Shiffrin (1968) distinguieron los rasgos estructurales de la memoria episodica entendiendo que estos era consciencias relativamente estables del procesamiento de informacion sobre las que la gente no tiene un control voluntario y que ellos lo usaban invariablemente de una situacion a otra sin importar el contenido de la informacion. Por procesos de control ellos entendian el habito de memorizar estrategias selectivamente construidas y usadas en la opcion de la persona dependiendo de las caracteristicas de la situacion a las que se enfrenta. Los procesos de control son sensibles al contenido de los datos que ingresan.

De acuerdo con Atkinson y Shiffrin los rasgos estructurales de la memoria episodica son 3 almacenes a los que llaman registro sensitivo, almacen a corto plazo y almacen a largo plazo. Se dice que estos almacenes son distintos estructuralmente porque preservan informacion en diferentes formatos por distintas duraciones y diferentes propositos y porque la infor-

macion en ellos se pierde en diferentes formas. En un principio pueden ser distinguidos sobre bases anatómicas.

La memoria semántica está relacionada con la estructura del conocimiento sobre como es representado, almacenado y etiquetado para ser archivado o recuperado cuando se requiera. Los elementos de la memoria semántica son conceptos abstracto no palabras. El término memoria semántica es utilizado al referirse al almacenamiento de mayor o menor conocimiento permanente, o hechos que son verdaderamente independientes del contexto. El sistema de la memoria semántica debe ser dinámico, apto para tener constantes modificaciones cuando es captada la nueva información, reestructura la información nueva de acuerdo al conocimiento anterior; interpreta y organiza. La interpretación es guiada por el contexto y la organización es predominantemente categorica. Los detalles irrelevantes o inconsistentes son borrados o cambiados; los detalles nuevos son agregado mediante procedimientos inferenciales para llenar huecos; u hacer enlaces para producir un cuerpo coherente de conocimiento. Las entradas verbales se convierten en formas proposicionales abstractas para ser almacenadas. La interpretación

del conocimiento anterior; escritos o esquemas con información nueva subraya la importancia de la interfase entre los conocimientos semánticos y episódicos. El contenido de esta memoria debe variar considerablemente de un individuo a otro. Sin embargo, hay un fondo común de conocimiento cultural compartido, la memoria semántica es personal porque el conocimiento de cada persona y sus experiencias son diferentes. Se trata de un sistema de trabajo en donde nuevos hechos constantemente son incorporados al conocimiento almacenado esta siendo puesto al día y reclasificado, los ítems particulares de información han sido buscados, localizados, unidos y restaurados. Hay 2 tipos de memoria semántica: los modelos de red de trabajo que consisten en nodulos y enlaces, los nodulos son enlaces que representan conceptos, y los enlaces representan relaciones etiquetadas entre conceptos. En el modelo, los conceptos son definidos mediante miembros de clase y listas de propiedad, y el sistema de almacenaje genera predicciones específicas sobre la comprensión de oraciones. El modelo supone que las oraciones comprensibles o el reconocer si son verdaderas o falsas, el tiempo tomado es determinado por la distancia entre los nodulos preliminares. El otro

modelo es el modelo de atributo o teoretico. (Cohen, 1983).

La memoria semantica en adultos humanos es el producto del desarrollo evolutivo y ontogenico. Mientras la informacion representada en una computadora es en su mayoria detallada, precisa y logica, el conocimiento humano tiene características completamente diferentes. El conocimiento humano es aproximativo y vago y no puede ser borrado de la misma forma. Olvidamos una gran parte pero es dificil olvidar para ordenar. Los humanos poseemos una misteriosa facultad conocida como "etamemoria" o "metaconocimiento" que nos permite el saber con un grado justo de exactitud y confianza que esta y no esta en el almacen que aparentemente no esta llevando a cabo una busqueda exhaustiva. Las computadoras carecen de esta habilidad y de la improvisacion. (Cohen, 1983).

La agrupacion en recuerdo libre evoluciona con la edad. Las respuestas de los niños son mas episodicas que semanticas, y el cambio hacia la organizacion estilo adulto en terminos de relaciones logicas y conceptuales no ocurren sino hasta despues de los 7 años en esta edad la organizacion categorica es funcionalmente eficiente. (Cohen, 1983).

En la investigación actual sobre memoria semántica puede verse que la influencia de la teoría de la información toma de decisiones y la teoría del aprendizaje verbal transmitida por los primeros psicólogos experimentales; el impacto de la inteligencia artificial y la influencia de la lingüística convergieron para producir el campo de la memoria semántica en parte debido a la seguridad de los científicos acerca de cada una de estas áreas en el mismo método. En el estudio de la clasificación apresurada es interesante comparar las razones de los diferentes investigadores para estudiar tal tópico y contrastar sus interpretaciones y resultados.

Los procedimientos de la clasificación apresurada tienen 2 rasgos que los definen: benefician las medidas de la respuesta rápida y la gente debe usar su conocimiento cotidiano de cómo son categorizados los sucesos y las cosas para poder responder correctamente. En este rasgo posterior el que hace que los procedimientos parezcan prototipos de la memoria semántica las personas que hacen clasificaciones apresuradas tienen que interferir a partir de sus conocimientos, cualquiera que sean las demandas cognitivas de la tarea son las mismas.

CAPITULO 4

LA COMPRESION Y LOS ESQUEMAS

ESQUEMAS

Los esquemas son entidades conceptuales complejas, compuestas de unidades más simples. El conocimiento humano es un conjunto de esquemas interconectados.

En primer lugar, los esquemas guían los procesos de comprensión, un proceso constructivo en que se amalgama la información del input y de los esquemas activados. Los esquemas han supuesto también un análisis revolucionario de la memoria, especialmente de textos y narraciones; en realidad, la memoria es un subproducto de la activación de los esquemas durante la comprensión de textos y durante la recuperación. (Manuel de Vega, 1986).

Los esquemas se adquieren a partir de la experiencia personal en situaciones recurrentes. La capacidad de generación de esquemas parece una habilidad básica que desarrolla muy pronto en el individuo. Para que se dé el carácter constructivo de la comprensión, se requiere que se active en la memoria del individuo un esquema de conocimiento que permita integrar y completar la información verbal recibida. A veces esta es ambigua, y la selección del esquema pertinente depende de indicios contextuales. (Manuel de Vega, 1986).

* LAS PROPIEDADES DE LOS ESQUEMAS:

Esquemas visuales:marcos.

Los esquemas no sólo intervienen en la comprensión de expresiones simbólicas, sino en los procesos perceptivos habituales. En el nivel de agrupamiento de características, para configurar objetos y escenas, se requiere la intervención de esquemas interpretativos. Minsky (1975) acuñó el término "marcos" para referirse a los esquemas visuales. Los marcos funcionan de modo análogo a los esquemas: generan expectativas. Permiten interpretar o comprender la experiencia visual; mediante el relleno de "valores ausentes" podemos inferir detalles que no hemos visto; ayudan a memorizar y recordar escenas visuales, etc. (Manuel de Vega, 1986).

Esquemas situacionales: los guiones

Schank y Abelson (1977) desarrollaron la idea de guion (script). Los guiones son análogos a los marcos de Minsky, aun cuando se han desarrollado con el objetivo de elaborar programas de comprensión de historias en lugar de escenas visuales. Pueden representar información muy variada (social, instrumental y situacional). Los guiones mediatizan los procesos de comprensión de historias, haciéndolos entender más de lo que está explícito en el texto. La codificación y el

recuerdo también están determinados en gran medida por la activación de guiones. Los guiones tienen un valor prescriptivo, al proporcionar el actor una información estilizada sobre las metas y patrones de conducta aceptable en situaciones convencionales. (Manuel de Vega, 1986).

Esquemas de dominio:

Kintsch y Van Dijk (1978), en su modelo de comprensión de textos, introducen un tipo de esquemas muy abstractos, que en su opinión, guían la comprensión y la producción del discurso, especialmente cuando éste es muy largo. Cuando un texto se aleja de las estructuras esquemáticas convencionales, la comprensión resulta más ardua. Es dudoso que una narración mantenga la atención del lector cuando se viola simultáneamente todas o varias de las pautas del esquema formal de dominio. (Manuel de Vega, 1986).

Esquemas sociales:

Los esquemas cognitivos son sociales en un doble sentido. La génesis de un sistema cognitivo no es un proceso estrictamente individual, sino que tiene una dimensión sociocultural. También los esquemas son sociales en otro sentido: una gran proporción de nues-

tro conocimiento del mundo se refiere a contenidos interpersonales. Los individuos disponen de esquemas genéricos o prototipos de personas. Estos esquemas intervienen activamente en la codificación y el recuerdo de impresiones sobre personajes concretos: en general, los rasgos congruentes con el esquema o impresión formada del personaje se recuerdan mejor que los incongruentes aún cuando el resultado es a veces contradictorio. (Manuel de Vega, 1986).

Schank y Abelson (1977) describen los TEMAS que contienen información sobre la que basamos nuestras predicciones acerca de las metas que persiguen las personas. Los TEMAS DE ROLES nos permiten comprender y tener expectativas, a veces más precisas, sobre las metas y acciones de individuos que nos hallamos en el mundo social cuyos papeles están claramente asignados. Los TEMAS INTERPERSONALES son esquemas relativos a relaciones sociales y afectivas. Proporcionan una comprensión y predicción de los propósitos y la conducta. Los TEMAS VITALES describen la posición general o el objetivo que una persona desea en la vida; son muy generales y abarcan temas interpersonales, y condicionan la elección de todo tipo de metas. (Manuel de Vega, 1986).

Los esquemas sociales constituyen un grupo especialmente amplio y variado. Algunos Psicólogos sociales consideran que nuestra comprensión y conducta social están mediatizadas por un tipo de esquemas que denominan "teorías implícitas". Al igual que el científico, el hombre de la calle dispone de paquetes conceptuales muy complejos sobre temas diversos. Las ideologías y los sistemas de creencias constituyen otra variedad de esquemas cuyo ámbito de aplicación es muy amplio. (Manuel de Vega, 1986).

Esquemas de autoconcepto:

La mayoría de los individuos no sólo disponen de esquemas referentes a otras personas, sino que poseen un conocimiento muy articulado sobre sí mismos, sus destrezas y debilidades, sus logros y fracasos, etc. El poderoso efecto mnemónico de la autorreferencia probablemente sea consecuencia de que el autoesquema es una estructura cognitiva muy diferenciada y articulada, y por tanto permite una mayor elaboración de la información cuando ésta se integra en dicho esquema. Otra posibilidad es que la información autorreferente va acompañada de una especial actividad afectiva y evaluativa. (Manuel de Vega, 1986).

*** FUNCIONES DE LOS ESQUEMAS:**

Los esquemas en la comprensión: una vez seleccionado y activado un esquema, éste 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 cláusulas 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 sobre todo cuando se trata de textos muy complejos y largos. (Manuel de Vega, 1986).

Los esquemas determinan qué información es relevante y cuál es 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 cu-

uyas 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 (Bobrow y Norman, 1975) ya que nos apoyamos tanto el hablante como el oyente, en un torrente de información contextual que complementa y matiza lo que decimos. 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 ésta, 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 reali-

za inferencias a partir de una información mínima o ambigua. (Manuel de Vega, 1986).

*** EL TEXTO:**

Hasta qué 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 éste deberá incrementar su actividad inferencial y utilizar más ampliamente los indicios contextuales. Una excesiva demanda de procesamiento puede traducirse en un deterioro del rendimiento, de modo que se "pierda el hilo" narrativo y se deja de comprender total o parcialmente.

*** ENFASIS EN LA SELECCION:**

Una vez activado un esquema, opera como un dispositivo de selección atencional, de modo que el individuo procesa sobre todo la información que encaja en el esquema e ignora el resto. Hintsch 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 facilitaría 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 dá 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 recordará mejor la información discrepante. (Manuel de Vega, 1986).

A partir de la teoría de esquemas se derivan 2 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 + CORRECCION:**

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 2 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).

"ORGANIZACION Y COMPENSIBILIDAD EN LAS PRUEBAS CIENTIFICAS" O "CONSIDERANDO EL PARTICULAR ..."

Las teorías del procesamiento de un texto sugieren que la comprensión de una lectura es facilitada por estructuras retóricas convencionales.

Los lectores pueden usar su conocimiento de éstas estructuras típicas para organizar y anticipar el contenido del texto durante la lectura. Algunas estructuras retóricas comunes incluyen el argumento, comparación y contraste, problema y solución, clasificación, descripción del procedimiento, etc. Estructuras como éstas son comunes para escribir en diversas áreas, y por lo tanto son familiares a los lectores de los distintos medios. De cualquier forma hay otras estructuras especializadas para la organización de la información en dominios particulares. Estos incluyen la estructura de documentos legales, y reportes científicos (Danet, 1980). Estas estructuras están limitadas a ciertas áreas temáticas, por lo que son generalmente poco familiares a la mayoría de los lectores.

Estas estructuras especializadas pueden hacer más difícil la lectura, pero una vez que los lectores reconocen la forma en que está siendo presentado el contexto pueden simplemente aparejar el contenido con

el esquema organizacional. En contraste, cuando los lectores no están familiarizados con la estructura del texto, pueden determinarla a la vez que están tratando de entender el contenido en sí. Este procesamiento adicional puede hacer más lenta la comprensión e interferir con el aprendizaje.

La investigación actual se ha enfocado en los efectos de una estructura de texto especializada, usada principalmente en ciencias y matemáticas.

El texto presenta una situación hipotética y procede a la derivación de un principio o regla usando los elementos en tal situación, sin un establecimiento inicial del principio a ser derivado. La prueba, por lo tanto, sirve como una introducción del principio, el lector no sabe que está siendo probado hasta que llega al final de la prueba. La primera organización de la prueba es extremadamente común para la presentación de pruebas, no sólo en matemáticas, sino también en las ciencias físicas que usan descripciones matemáticas de fenómenos científicos.

Una alternativa lógica es una organización en la que el principio es presentado anterior a su prueba, una organización que en esta investigación es llamada principio-antes. Con esta organización el lector sabe

de antemano qué es lo que se pretende probar. La investigación aquí descrita compara los efectos de estas dos organizaciones sobre la comprensión de los lectores a quienes les era poco familiar el contenido científico de la lectura (novatos). Si embargo, la única diferencia entre estas dos estructuras es en cuanto a información, hay varias razones para creer que los lectores novatos encontrarán la estructura prueba-antes más difícil de procesar.

En primer lugar, la estructura prueba-antes falla en señalar directamente la organización del pasaje. Típicamente no hay claves retóricas que indiquen si el texto consiste de una prueba seguida de un principio. Después de una introducción al texto simplemente comienza con una frase como: "Considerando el particular..." que es una descripción del ambiente en general. Sin embargo los lectores expertos reconocen a ésta como una indicación de una prueba seguida de un principio, los lectores que no han tenido experiencia con éste tipo de estructura no encontrarán un esquema que refleje su forma, y pueden por tanto ser incapaces de tener una visión general de la organización del texto o invocar una estructura con la cual codificar la información.

En segundo, la estructura prueba-antes no provee un medio inicial para determinar las ideas principales de un pasaje, así el lector no conoce el punto del pasaje o qué dirección tomará la prueba. Diversas teorías sobre la comprensión de prosa han enfatizado la importancia de la disponibilidad de información temprana que pueda ser usada como una organización conceptual superordinal para un procesamiento más detallado del contenido del texto.

En la estructura principio-antes el establecimiento del principio puede ser usado como un concepto superordinado con el que este relacionada la prueba en una forma subordinada.

No obstante, la estructura prueba-antes no provee al lector con este contenido superordinado. Aunque el lector conoce el tópico general, el punto principal del pasaje no es presentado sino hasta el final. Sin conocer de antemano el principio, los lectores habrían tenido una organización más difícil alrededor de una idea central conforme van leyendo y pueden tener mayor dificultad para determinar lo que es más importante (Cook & Mayer, 1988; Kintsch & Yarbrough, 1982).

En tercera la estructura prueba-antes cambia las expectativas normales del lector como la manera en

que la información será ordenada en un texto. Los lectores esperan la aparición de información importante al principio del texto (Kieras, 1979). Y en la estructura prueba-antes el contenido más importante (el principio) aparece al último. Al final del texto, es la segunda localización más probable en la que los lectores esperan que aparezca la información o contenido importante (Kieras, 1979).

Hay tres estudios que contrastan las organizaciones principio-antes y prueba-antes en términos de su facilidad de comprensión para lectores poco familiarizados con la estructura prueba-antes. Esto se hizo mediante la construcción de pares de pasajes en los que se presentaron el mismo principio y la misma prueba de información con ambas organizaciones. Ambas versiones iniciaban con un título y párrafo informativo introduciendo el tema general.

La diferencia entre las versiones era si el principio estaba o no disponible antes de leer la prueba correspondiente.

El primer experimento examinó los efectos sobre los tiempos de lectura y sobre la organización de los resúmenes de los lectores. El segundo examinó las diferencias en la importancia percibida de la información

y la habilidad de los lectores para predecir lo que era importante conforme iban leyendo. El tercer experimento investigó diferencias en el recuerdo inmediato y a largo plazo del contenido del texto.

Los sujetos fueron estudiantes que habían completado no más de un año de física a nivel universitario

Una investigación previa sugiere que los estudiantes con éste nivel de física son cualitativamente diferentes de los expertos en la forma en la que se aproximan a los textos científicos y en su entendimiento de la naturaleza del material científico (Dee Lucas & Larkin, 1986; Cook & Mayer, 1988). Por consiguiente aunque los sujetos en la investigación actual han tenido indebidamente, experiencia con textos prueba-antes, hay una buena razón para creer que no habían desarrollado estrategias de experto para tratar con esta estructura especializada del texto.

EXPERIMENTO 1

El propósito de este experimento fue determinar si las dos estructuras producen diferencias atencionales y si los novatos utilizan la estructura principio-antes, más familiar, preferencialmente en sus resúmenes. Los sujetos leyeron textos de física presentados

en dos ordenes de informacion mientras se registraban sus tiempos de lectura. Después escribieron resúmenes de los pasajes. Se analizaron los tiempos de lectura para ver si los lectores encontraban alguna de las organizaciones más fácil de procesar y si atendian a distintos tipos de información en las dos estructuras. Se analizaron los resúmenes para determinar si los lectores tendian a mantener la organización del pasaje original, o a reorganizar el texto de acuerdo a una estructura preferida.

*** METODO.**

Materiales. Se construyeron cuatro pasajes, cada uno conteniendo un principio y un segmento de prueba que eran intercambiables (tanto uno como otro podian ser presentados al principio). Los cuatro pasajes describian el principio de Arquimides, principio de Pascal, la ecuación de la continuidad y la ley de los gases ideales. Fueron de 24, 19, 22 y 22 enunciados de amplitud respectivamente.

Cada pasaje empezaba con un párrafo introductorio de 4 ó 5 enunciados, seguido por el principio y la prueba en el orden apropiado, y terminando con un párrafo de 3 ó 4 frases. El segmento de la prueba era necesariamente más largo porque contenia todos los pa-

tos del argumento a probar. La prueba iniciaba con una declaración a la que seguía la prueba misma, terminando con la declaración del principio.

Sujetos. Los sujetos fueron 24 estudiantes quienes habían completado no más de un semestre de física a nivel universitario.

Procedimiento. El estudio se llevó a cabo en dos sesiones, en cada una de las cuales los sujetos leían dos pasajes de práctica y dos pasajes a prueba. El orden de la presentación de los pasajes de práctica fue contrabalanceado. Cada sesión alternaba pasajes de práctica y pasajes a prueba, empezando con un pasaje de práctica. Los pasajes fueron presentados en una terminal de exhibición de videos frase por frase. Los sujetos presionaban un botón para cambiar de frase.

Se informó a los sujetos que leerían pasajes cortos sobre física y posteriormente escribirían un resumen de 8 a 12 oraciones sobre cada uno. Los resúmenes contendrían lo que ellos consideraran que eran los principales puntos de cada pasaje. Después de completar la lectura de cada pasaje (y antes de escribir el resumen) se solicitó a los sujetos que calificaran su familiaridad previa con el tópico del pasaje en una

escala de 5 puntos, que iba de muy familiar (1) a nada familiar (5). Al final de cada sesión los sujetos calificaban las oraciones individuales en los pasajes a prueba de acuerdo a qué tan familiar les había sido su contenido antes de leer el pasaje. Estas calificaciones iban a ser usadas en el análisis para el control de la variabilidad intrasujetos en el conocimiento previo de la información del pasaje. De cualquier forma la inclusión de las calificaciones en el análisis de los tiempos de lectura altera los resultados por lo que éstas calificaciones no fueron utilizadas.

* RESULTADOS.

Los puntajes de familiaridad significativos para los cuatro pasajes indicaron que uno de ellos (ley de los gases ideales) era mucho más familiar a los sujetos que los otros. El puntaje significativo para los otros tres pasajes fué de 3.5 (principio de Arquímedes), 4.2 (principio de Pascal) y 4.1 (ecuación de la continuidad). Los análisis preliminares del tiempo de lectura y datos de los resúmenes indicaron que el pasaje sobre la ley de los gases ideales produjo un patrón de datos cualitativamente diferente de aquellos de los otros pasajes. Por lo tanto, los datos para éste pasaje fueron excluidos y todos los análisis fueron

conducidos a partir de los datos de los tres pasajes restantes.

* TIEMPO DE LECTURA: PRINCIPIO Y PRUEBA. Se analizaron los tiempos de lectura de las frases por separado mediante una regresión multilínea ejecutada sobre el logaritmo de los tiempos de lectura expresados en milisegundos. El análisis de regresión permitió controlar las diferencias debidas a la extensión de las oraciones (número de palabras). Las variables incluidas fueron: sesión experimental (primera/segunda), estructura del pasaje (principio-antes/prueba-antes), tipo de enunciado (principio/prueba), número de palabras, pasaje y el género X interacción de la estructura. Esta interacción refleja el procesamiento diferencial hipotetizado del principio y la prueba con las diferentes estructuras organizacionales. Debido a que el análisis fue ejecutado sobre los tiempos de lectura individuales para cada sujeto en cada oración, también se incluyó al sujeto como variable categórica.

Los análisis muestran los tiempos de lectura predichos por el modelo estadístico para oraciones de una extensión promedio en los pasajes (24 palabras) y los promediados sobre la extensión y pasaje.

La organización principio-antes necesitó más gas

to de tiempo para el principio; la estructura prueba- antes produjo tiempos de lectura más largos para la prueba. Esto sugiere que la información es más ampliamente procesada cuando se localiza al comienzo del texto.

El efecto poco significativo de la estructura muestra que los lectores gustan más o menos la misma cantidad de tiempo en los enunciados de ambas estructuras. El coeficiente por tipo refleja diferencias en características sintácticas y/o semánticas del principio y la prueba. Los coeficientes del pasaje indican que algunos pasajes fueron leídos más rápido que otros. El coeficiente de la sesión muestra que los lectores leyeron los pasajes más lentamente durante la primera sesión experimental. Finalmente el coeficiente por palabras indica que los lectores gastaron más tiempo en los enunciados más largos.

* TIEMPOS DE LECTURA: DIFERENTES TIPOS DE INFORMACION.

El análisis antes descrito comparó los tiempos de lectura para los dos segmentos de interés, el principio y la prueba. Con el fin de determinar si la estructura de texto influyó en los tiempos de lectura para los subconjuntos de información dentro de esos segmentos más largos, el contenido del texto fue divi-

dido en cuatro tipos de enunciados: principio central, prueba central, información introductoria y prueba no central. Las categorías anteriores fueron definidas de la siguiente forma:

Principio central. Los enunciados que se localizan al principio y expresaban el principio derivado del pasaje. Había una o dos oraciones esenciales del principio en cada pasaje.

Los enunciados sobre la prueba principal fueron las declaraciones principales de las pruebas, equivalentes en contenido a los enunciados del principio central, pero expresados en diferentes palabras. Había un enunciado sobre la prueba central por pasaje. En los pasajes principio-antes la oración sobre la prueba central era la declaración inicial del principio.

Las oraciones introductorias no tenían un contenido sustantivo, sino que servían para (a) introducir el principio; (b) como una transición entre el principio y la prueba; (c) proveían información de fondo para la prueba.

Las aseveraciones no centrales sobre la prueba fueron los enunciados componentes de la conducción al establecimiento de la prueba central. Esto era compatible con todas las oraciones en la prueba que ni eran

introductorias ni eran centrales.

Cada segmento del principio consistía en oraciones sobre el principio central y oraciones introductorias. El segmento de la prueba consistía en oraciones introductorias, oraciones de prueba y el establecimiento de la prueba central. El número total de oraciones que caían dentro de éstas cuatro categorías (sumadas a lo largo de los pasajes) fueron: principio central, 5; prueba central, 4; prueba, 18 e introductorias, 13.

Se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple sobre el logaritmo de los tiempos de lectura para las oraciones clasificadas dentro de éstas cuatro categorías. Las variables incluían tipo de oración (principio central/prueba central/prueba/introductorias), estructura (principio-antes/prueba-antes), pasaje, sesión, número de palabras e interacción tipo X estructura para cada uno de los cuatro tipos de enunciado.

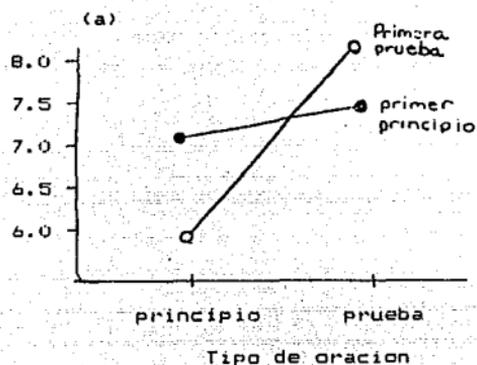
También se incluyó a los sujetos como una variable categórica. Los coeficientes provenientes de éste análisis (excluyendo aquellos para los sujetos) fueron significativos. La estructura del pasaje tuvo el mayor efecto sobre los tiempos de lectura para los enunciados del principio central. Los tiempos de lectura predichos por el modelo estadístico para los enun-

ciados de extensión promedio (24 palabras) se muestran en el panel B de la figura 1.

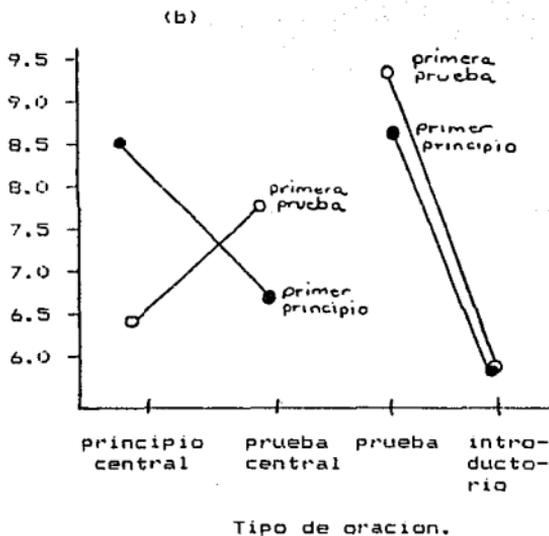
Los datos para los dos enunciados centrales se agrupan juntos para comparar con la interacción para la prueba completa y segmentos del principio mostrados en el panel A de la figura 1. Esta figura muestra que los lectores gastan más tiempo en el contenido del principio central cuando ésta aparece antes. Esto también es válido para el contenido de la prueba central, pero el efecto es menos y menos confiable. Hay un efecto consistente para los enunciados de la prueba, pero en este caso el efecto es menor que para los enunciados centrales. No hay diferencia en la cantidad de tiempo gastado en el contenido introductorio en las dos estructuras del pasaje. Por lo que el efecto de la estructura del texto disminuyó con la significancia del contenido del texto, de tal forma que el orden de la información no tuvo efecto sobre los lectores cuando el contenido no era sustancial (por ej. información introductorio).

* RESUMENES. Los 72 resúmenes (3 pasajes, 24 sujetos) fueron calificados de acuerdo a si los sujetos incluyeron información tanto del principio como de la prueba en ellos, y también si mantenían la estructura del pa-

Tiempo de lectura estimado en segundos, de las oraciones. (escala logarítmica).



Tiempo de lectura estimado en segundos, de las oraciones. (escala logarítmica).



saje original o cambiaban el orden prueba-principio. Fueron calificados independientemente por dos jueces para asentar la veracidad. Hubo un 94% de acuerdo en las calificaciones. Un total de 12 resúmenes (6 por cada estructura) excluyeron tanto al principio como a la prueba por lo que no pudieron ser analizados.

Los resultados indican que cuando los sujetos incluyeron tanto el principio como la prueba en sus resúmenes, hubo una tendencia mucho mayor a revertir el orden del contenido cuando había sido presentado conforme a la estructura prueba-antes. Con los textos principio-antes, 29 de cada 30 mantuvieron la estructura original del pasaje. Con los textos prueba-antes solo 5 de cada 30 resúmenes mantuvieron esa estructura (25 resúmenes revertían el orden principio-prueba). El cálculo de la chi cuadrada de estas frecuencias fué significativo,

$$\chi^2 (1, N=60) = 39.10, p < .001.$$

Esto sugiere que los lectores encontraron la estructura principio-antes más natural.

EXPERIMENTO 2

La meta de este estudio fué determinar si las diferencias en procesamiento descritas en el estudio anterior se debían en parte a diferencias en la impor--

tancia percibida de las oraciones (como indicaban los puntajes iniciales de importancia) y (b) la habilidad de los lectores de conservar el contenido importante conforme leían (como indicó el número de revisiones del puntaje).

*** METODO.**

Materiales. Se utilizaron los pasajes de los principios de Arquímedes y de Pascal del experimento 1, aunque el establecimiento del principio en el pasaje de Arquímedes fué reducido de dos enunciados a uno de tal forma que se aparejara en estructura al establecimiento del principio de Pascal. Esta disminución dejó al principio de Arquímedes en 23 enunciados. Los pasajes se imprimieron línea por página para que los sujetos pudieran evaluar la importancia de cada enunciado, antes de ver la información que seguía al enunciado.

Sujetos. Los sujetos fueron 20 estudiantes universitarios que habían cursado no más de dos semestres de física a nivel universitario. Este grupo no incluyó sujetos que habían participado en el experimento 1.

Procedimiento. Se dijo a los sujetos que éste estudio examinaba cómo determina la gente la importancia de lo que lee conforme lo hace. Se les informó que

se les presentarían varios pasajes, enunciado por enunciado y que ellos calificarían la importancia de cada uno conforme se les presentarían usando una escala de 5 puntos que iba de lo más importante (1) (un punto principal del pasaje) a lo menos importante (5) (información sin relación con el punto principal del pasaje). Los sujetos asignaron calificaciones a cuatro pasajes, dos de práctica y dos a prueba, precediendo a cada pasaje a prueba uno de práctica. Los pasajes de práctica diferían enormemente de los pasajes a prueba tanto en contenido como en organización para prevenir que los sujetos notaran la manipulación estructural en los pasajes a prueba. Después de que terminaron de calificar los cuatro pasajes, los sujetos fueron instruidos para regresar a los pasajes a prueba y revisar alguna calificación que ellos creyeran inadecuada basándose en su conocimiento del pasaje completo.

* RESULTADOS.

Como en el experimento 1, se excluyeron los datos provenientes de los tres enunciados que se referían a los diagramas para eliminar variaciones potenciales en el juicio de la importancia de los diagramas.

*** PRINCIPIO Y PRUEBA: PUNTAJES SIGNIFICATIVOS DE IMPORTANCIA.**

La medida dependiente para la tarea de evaluar consistió en datos categóricos (por ej. una calificación para cada enunciado que caía entre 1 de 5 categorías). De acuerdo a esto, las calificaciones para los segmentos del principio y la prueba fueron estudiados con un análisis de frecuencias múltiples. Este análisis provee un modelo multilíneal de los datos categóricos. El modelo multilíneal expresa el logaritmo de las frecuencias esperadas como una función aditiva de los efectos e interacciones principales (Frienberg, 1980). Por tanto es similar al análisis de varianza típico, pero usando el logaritmo de las frecuencias esperadas en una celdilla más que los valores esperados.

Las variables incluídas en el análisis fueron el tipo (prueba/principio), pasaje, estructura (prueba-antes/principio-antes) y tiempo de calificación (original/revisado). El análisis indicó interacciones significativas tipo X estructura y estructura X pasaje.

Debido a que no hubo diferencia significativa entre los puntajes originales y revisados, el análisis se repitió sólo para los puntajes originales. Esto se hizo con el fin de observar el efecto del orden de la

información sobre la importancia percibida durante la lectura del pasaje. Después que los sujetos tenían un conocimiento completo del contenido del pasaje. Los resultados nuevamente indicaron interacciones significativas entre tipo X estructura y estructura X pasaje.

$$F(10, N=480) = 5.52, p < .05$$

Según los resultados los lectores calificaron el mismo contenido como de mayor importancia cuando fue presentado al principio del pasaje. La interacción estructura X pasaje muestra que los sujetos calificaron los enunciados en la versión principio-antes como más importantes que en la versión prueba-antes para el primer pasaje, pero fue lo opuesto para el segundo pasaje.

* PRINCIPIO Y PRUEBA: REVISIONES DEL PUNTAJE.

Se analizaron el número de revisiones hechas con una regresión logística. Las variables que se incluyeron son: tipo, pasaje y estructura.

El modelo del mejor ajuste incluyó los principales efectos del tipo y estructura y la interacción tipo X estructura $F(4, N=480) = 1.28, p < .06$. Los coeficientes de regresión para éste modelo se muestran en la tabla 4.

Una gran porción de las calificaciones a los enunciados fueron cambiadas cuando se presentaba antes ése segmento, sugiriendo que hay una gran incertidumbre sobre la importancia de la información cuando ésta es presentada antes en el pasaje. El efecto principal de la estructura muestra que se hicieron más cambios en general cuando la prueba se presentaba antes.

*** DIFERENTES TIPOS DE INFORMACION: PUNTAJES DE IMPORTANCIA SIGNIFICATIVA.**

Un análisis de frecuencias múltiples se realizó sobre los puntajes de importancia con los enunciados clasificados de acuerdo a los cuatro tipos de esquemas en el experimento 1. El análisis no indicó diferencias entre los grupos de datos originales y revisados por lo que sólo se reportaran las calificaciones originales. El modelo más adecuado incluyó el efecto principal del tipo y la interacción estructura X pasaje,

$$x^2(45, N=480) = 38.05, p < .76.$$

El tipo de enunciado no interactúa con la estructura. Los puntajes de importancia más significativos para

TABLA 4

Modelo de Regresion Logistica del Número de las oraciones
revisadas en la importancia de los récords.

Variable	Coficiente	S.E.	Coficiente/S.E.
Tipo	.035	.115	.30
Estructura	.135	.115	1.17
Tipo X Estructura	.215	.115	1.86

2

Nota: $\chi^2 = 1.28, df=4, p < .86.$

ra los cuatro tipos de enunciado son: principio cen--
tral, 1.58; prueba central, 1.88; prueba, 2.28 e introducc
ión, 3.45. Los lectores consideraron que el enunciado
del principio central aún a pesar de que ellos esta--
blecieron esencialmente la misma información en dife--
rentes contextos (por ej. el principio era juzgado
más importante cuando era presentado como una declara
ción del principio más que del resultado de la prue--
ba). Este resultado puede explicar en parte porque los
lectores usan la estructura principio-antes al resu--
mir tanto los pasajes con una estructura como los de
la otra. Si los lectores creen que la información im--
portante debe aparecer al principio del texto, y consi
deran que el principio central debe ser la informa--
ción de más importancia, mencionaran antes al princi--
pio cuando estén resumiendo.

*** DIFERENTES TIPOS DE INFORMACION: REVISIONES DE LOS VALORES.**

Se analizaron todos los valores revisados para
los cuatro tipos de enunciado. La regresión logística
indico efectos significativos debido al tipo de es--
trutura, sin interacciones

$$\chi^2(11, N=480) = 16.92, p < .11$$

La proporción de puntajes cambiados fué: principio central, .12; prueba central, .20; prueba, .36 e introducción, .33. Los lectores cambiaron la menor cantidad de puntajes en los enunciados sobre el principio central lo cual indica que fueron capaces de predecir con certeza la importancia de éste contenido durante su lectura. Los cambios mínimos más próximos fueron hechos en los puntajes de la prueba central. Los enunciados no centrales de la prueba y enunciados introductorios tuvieron puntajes elevados de revisión (cerca de un tercio de los puntajes fueron cambiados). El efecto principal de la estructura muestra otra vez que se cambiaron más puntajes en general en los pasajes prueba-antes que en los pasajes principio-antes.

EXPERIMENTO 3

Los primeros dos experimentos mostraron que tal información es juzgada como más importante y procesada más ampliamente cuando es presentada antes. Estos estudios también encontraron que la estructura principio-antes es más predecible, y que los lectores prefieren usar éste tipo de estructura cuando resumen. El propósito del tercer experimento fué determinar si éstas diferencias en el procesamiento y preferencias es

estructurales se reflejan en la representación en la memoria de los lectores del texto. Los sujetos leyeron los pasajes habidas las dos organizaciones costrantantes y entonces completaron inmediatamente y después de una semana. Se examinaron los recuerdos para determinar si la memoria para el principio y la prueba variaba de acuerdo a la forma en que habían sido presentados. Además se analizó el orden en el que el principio y la prueba eran recordados y se vio si el formato principio-antes tendía a ser recordado en forma preferencial, o si era en una forma de organización que correspondía a la del pasaje que habían leído.

*** METODO:**

Materiales. Este experimento utilizó los principios de Arquímedes y Pascal usados en el segundo experimento con dos cambios hechos al pasaje de Pascal. El primero fué la colocación del principio en el segmento inicial y escrito con una ecuación, reemplazando al enunciado en prosa. Esto se hizo de tal forma que la exposición pudiera compararse en forma a la del principio de Arquímedes. En el segundo se agregaron dos oraciones a la prueba aclarando el origen de las variables componentes en una de las ecuaciones a prueba. Esto incrementó la longitud del pasaje a 26 enuncia--

dos.

Sujetos. Los sujetos fueron 24 estudiantes que habían cursado no más de un semestre de física a nivel universitario. Estos sujetos difirieron de los que participaron en el segundo experimento.

Procedimiento. Se dijo a los sujetos que el propósito del experimento era determinar qué tipos de información eran más fáciles de entender en los textos científicos. Se les dio instrucciones de que leerían cuatro pasajes cortos y que harían un examen inmediatamente después de la lectura, y que el tipo de examen que recibirían variaría según el pasaje. Los sujetos leyeron dos pasajes de práctica y dos a prueba, precediendo un pasaje de práctica a cada pasaje a prueba. Para los pasajes a prueba, se instruyó a los sujetos para que escribieran abajo todo lo que pudieran recordar en una forma tan cercana a la original como pudieran. Las pruebas para los dos pasajes de práctica fueron de elección múltiple, apareamiento y preguntas de respuesta corta. Se utilizaron diferentes tipos de prueba para los pasajes de práctica de tal forma que los sujetos no esperaran pruebas de recuerdo libre y trataran de memorizar los pasajes. Los sujetos regresa

ron una semana después esperando leer cuatro nuevos pasajes, pero se les dijo que escribieran abajo todo lo que pudieran recordar de los dos pasajes que habían leído una semana antes.

Resultados. Se calificaron los recuerdos libres de las siguientes formas. Primera, para determinar si los sujetos reorganizaban los pasajes, los recuerdos se calificaron de acuerdo a si el sujeto había recordado el principio y prueba, y el orden en el que habían sido recordados. Cada recuerdo era calificado en primer lugar para el recuerdo parcial o total del principio o la prueba. Si se juzgaba que ambos habían sido recordados (tanto en forma parcial como total) entonces se calificaba por el orden en que se habían presentado. Los recuerdos eran calificados por dos personas, y hubo un 97% de acuerdo.

Segunda, para determinar la cantidad recordada del principio y la prueba, cada recuerdo era calificado por el número de oraciones y proposiciones recordadas correcta e incorrectamente. Un enunciado recordado correctamente se definía como uno en el cual todas las proposiciones principales eran recordadas acertadamente. Las proposiciones principales se definieron como aquellas que expresan el pensamiento principal de

la oración. Se dio crédito parcial para el recuerdo de oraciones que tenían más de una de las ideas principales. Para recibir crédito parcial, el sujeto tenía que recordar todas las proposiciones principales para al menos una idea. Una proposición correctamente recordada lo era tanto al pie de la letra como con algunas sustituciones que representaban el quid de los elementos propositivos. Los recuerdos libres se calificaron por dos personas para asentar la confiabilidad. Hubo un 94% de acuerdo entre los calificadores en la calificación de proposiciones.

*** EVIDENCIA DE REORGANIZACION ESTRUCTURAL:**

Los resultados del resumen de datos (experimento 1) indican que los novatos prefieren usar las estructuras principio-antes en la organización de sus resúmenes. De cualquier forma, no hubo evidencia de preferencia estructural ni en los recuerdos inmediatos ni en los retrasados. En los recuerdos inmediatos, un total de 25 sujetos recordó alguna información tanto del principio como de la prueba con una estructura principio-antes; solo dos invirtieron el orden de la información. Para la estructura prueba-antes, 22 sujetos recordaron algún contenido de ambos segmentos y 3 reestructuraron el texto. En los resultados retrasados

para la estructura principio-antes, 15 sujetos recordaron alguna información de ambos segmentos del texto y 3 de ellos cambiaron el orden de presentación. Para la organización prueba-antes, 11 sujetos recordaron ambos segmentos y uno cambió el orden. Las pruebas de chi cuadrada hechas por el número de recuerdos en los que el orden había sido cambiado y de los que no había sido cambiado no fueron significativamente en ninguno de los dos casos.

Estos resultados indican que los lectores son capaces de recordar los pasajes en su estructura original, sin importar cuál de los dos pasajes habían leído. Aunque los sujetos habían reestructurado los pasajes prueba-antes en sus resúmenes, tendían a mantener la estructura original de los pasajes en sus recuerdos, aun después de una semana. Esto indica que la organización de la información está presente en las representaciones internas del texto que tienen los novatos

Por lo tanto no queda claro si los sujetos reorganizan los pasajes prueba-antes internamente, como sugieren los resúmenes de datos. Pueden almacenar el contenido del pasaje prueba-antes en su forma original y reorganizarlo en el proceso de resumir de tal forma que la información que ellos consideran la más impor-

tante (el principio) es mencionada al principio. Alternativamente, pueden reorganizar la base del texto para almacenarla pero marcar la representación como su estructura inicial de tal forma que ésta información esté disponible cuando se necesite. En éste caso, los sujetos reorganizaran la base de texto en su forma original en el recuerdo para responder a las demandas de la tarea de recuerdo libre.

* RECUERDO DEL PRINCIPIO Y TIEMPO SUPLEMENTARIO EN LA PRUEBA:

Se examinaron los recuerdos para determinar si la estructura afecta la fuerza de la representación, tal como lo indicaba el hecho de si el principio desaparecía o no del tiempo suplementario de la prueba. Esto se determinaba viendo la proporción de sujetos que inicialmente recordaban el principio y la prueba que no habían recordado una semana después (por ej. el número de sujetos que recordaban el principio inicialmente menos el número recordado con retraso, dividido entre el número recordado inicialmente). Esta razón representa el porcentaje de decremento en el recuerdo antes y después. Esto se calculó para el principio y prueba de cada estructura. Para el principio fue un 33% (8/24) de decremento en el recuerdo del quid con

la estructura principio/antes, y un 58% (14/24) de decremento con la estructura prueba-antes. La diferencia entre éstas proporciones es significativa

$$(z=1.74, p<.05)$$

indicando un mayor declive en el recuerdo del principio con la estructura prueba-antes. Para la prueba hubo un 64% (9/14) de decremento en el recuerdo del quid con la estructura principio-antes, y un 65% (11/17) de decremento con la estructura prueba-antes. Estas dos proporciones no son significativamente distintas. Por lo que el quid del segmento correspondiente al principio tuvo más posibilidades de ser recordado tiempo suplementario con la estructura principio-antes.

* RECUERDO DE LOS ENUNCIADOS CENTRALES:

En cada pasaje la información que generalmente será considerada como más importante para recordar es el establecimiento del principio en sí. El principio se presentó en dos de los enunciados centrales en cada pasaje. Para determinar si la estructura influía en el recuerdo de éste contenido particularmente importante, el número de sujetos que recordaron éstos dos enunciados fué examinado para ambas estructuras.

Aunque el contenido de las dos oraciones centrales fué semánticamente equivalente, el recuerdo de las oraciones centrales del principio central y la prueba central podían ser distinguidas sobre la base de una similitud sintáctica con la declaración original y el contexto en el que fueron presentados en el recuerdo.

Debido a que éstos datos fueron categóricos se llevó a cabo un análisis de frecuencias múltiples. El modelo más adecuado incluyó el efecto principal de la sesión y la interacción tipo X estructura

$$X^2(6, N=208) = 5.51, p < .48$$

La interacción tipo X estructura muestra el número de sujetos que recuerdan el principio central y la prueba central con las dos estructuras. Hay indicios de que el recuerdo del principio es mejorado mediante la estructura principio-antes, debido a que ésta estructura incrementa en gran forma la posibilidad de recordar el enunciado del principio central. Con la estructura prueba-antes el recuerdo de los enunciados sobre el principio y la prueba centrales fueron comparables el uno con el otro, y a la declaración de la prueba central con la estructura principio-antes. En forma importante éstos efectos no interactuaron con

la sesión, indicando que la interacción tipo X estructura no declinaba significativamente con el retraso.

El efecto principal de la sesión refleja el hecho de que más gente recordó las oraciones centrales inmediatamente que después de una semana. Los coeficientes para el efecto principal del tipo muestran que el principio central fué recordado por más sujetos que la prueba central. El menor coeficiente para el efecto principal de la estructura indica que tal estructura tiene un efecto menor sobre el número total de sujetos que recuerdan uno o ambos de los enunciados centrales.

* CANTIDAD RECORDADA DEL PRINCIPIO Y LA PRUEBA.

Se registraron los recuerdos libres para un número de proposiciones y enunciados recordados correctamente e incorrectamente. Los sujetos recordaron incorrectamente un promedio de una proposición y menos de un enunciado por pasaje. Debido a que hubo tan pocos errores, éstos no fueron analizados en sí. En su lugar, se llevaron a cabo pruebas de análisis de varianza solo sobre el recuerdo total y recuerdo acertado (se excluyeron los errores en el recuerdo total). Se ejecutaron análisis por separado sobre los grupos de datos de los enunciados (oraciones) y proposiciones. Se hicie--

ron todas las pruebas de significancia sobre los medios usando la prueba de Newman-Keuls con $p < .05$.

Los datos del recuerdo de los enunciados fueron analizados con un ANOVA en la proporción de las oraciones (enunciados) recordadas de los segmentos del principio y la prueba por cada sujeto. Las variables incluidas fueron estructura (prueba-antes/principio-antes) tipo (principio/prueba) y sesión (inmediata/posterior). Se llevaron a cabo análisis por separado de la proporción total de enunciados recordados y la proporción de enunciados recordados certeramente. En ambos casos, los análisis indicaron un efecto de mayor importancia de la sesión y una interacción tipo X estructura. Debido a que los resultados de los dos análisis fueron idénticos, solo se reportaron los datos del recuerdo acertado.

La interacción tipo X estructura $F(1,25) = 6.82$,
MS = .084, $p < .015$
e

reflejó el hecho de que los sujetos recordaron más del segmento que hablaba del principio cuando éste era presentado en la primera parte del pasaje. Es de importancia el hecho de que haya sido recordada menos información sobre el principio con la estructura prueba-antes que con la principio-antes, pero no hubo dife

rencia en la cantidad del contenido de la prueba recordada con las dos estructuras. Además no hubo diferencia en la proporción de oraciones recordadas del principio y la prueba con la estructura principio-antes pero con la estructura prueba-antes los sujetos recordaron significativamente menos del principio que de la prueba. Esta interacción tipo X estructura no interactúa con la sesión, indicando que el efecto persiste de manera suplementaria. El principal efecto de la sesión $F(1,25)=80.29, MS = .029, p < .001$
e

fué debido al hecho de que los sujetos recordaron más inmediatamente ($M=.46$) que después de una semana ($M=.25$).

Se llevó a cabo un ANOVAS también sobre la proporción de proposiciones recordadas de los enunciados del principio y la prueba. Se hicieron análisis por separado sobre el recuerdo total y recuerdo acertado. Ambos análisis indicaron efectos significativos de la sesión y la estructura, y las interacciones estructura X sesión y tipo X estructura. Adicionalmente los datos del recuerdo acertado contuvieron un efecto importante del tipo de oración.

La interacción tipo X estructura en el recuerdo de las proposiciones

$F(1,25)=9.77, MS = 0.25, p < .004$

reflejo el mismo patrón de interacción que la interacción correspondiente en el recuerdo de los enunciados. La proporción significativa de proporciones recordadas del principio fue de .22 con la estructura principio-antes y de .12 con la estructura prueba-antes. La proporción de proposiciones recordadas de la prueba fue de .19 con la estructura principio-antes y de .23 con la estructura prueba-antes. Como en el recuerdo de las oraciones los sujetos recordaron significativamente más de las proposiciones del principio cuando se presentaba a este primero. Además una proporción significativamente menor del principio fue recordada en los pasajes con la estructura prueba-antes comparada con la del contenido de la prueba. Esta interacción no varió con la sesión.

El efecto principal de la estructura

$F(1,25)=4.58, MS = 0.15, p < .04$

fue debida al hecho de que los sujetos recordaron más sobre los párrafos del principio y la prueba en forma general con los pasajes principio-antes que con los prueba-antes. De cualquier forma la interacción estructura X sesión $F(1,25)=7.17, MS = .005, p < .01$ indica que

ésto solo es verdad para los recuerdos inmediatos. En los recuerdos inmediatos, los sujetos recordaron significativamente más de las estructuras principio-antes ($M=28$) que de la prueba-antes ($M=22$) pero el recuerdo general no varió con éstas dos organizaciones después de una semana ($M=.14$ para el principio-antes; $M=.13$ para prueba-antes).

El efecto principal de la sesión reflejó que los sujetos recordaban más inmediatamente que después de una semana. El principal efecto del tipo mostro que los sujetos recordaban más de las proposiciones de la prueba que del principio.

En resumen, los datos del recuerdo libre indican que la organización influye sobre la habilidad para recordar el principio. Fué más probable que los lectores recordaran el quid del principio después de un tiempo cuando habían leído los textos principio-antes. Además más lectores recordaron el enunciado central con el texto principio-antes que con el prueba-antes, con una diferencia no significativa en el recuerdo del enunciado de la prueba central. Finalmente, la cantidad de información recordada del principio del texto fué mayor con la estructura principio-antes.

Estos efectos son aparentemente inmediatos en am

dos casos y después de un retraso también. La sola interacción entre el tiempo de recuerdo y la organización del texto ocurre en el número de proposiciones recordadas. Los sujetos en un principio tuvieron un recuerdo más general con la organización principio-antes, pero esta diferencia desapareció con el tiempo de retraso. El hecho de que esta interacción no fuera aparente en los datos de los enunciados sugiere que el locus del efecto está en el recuerdo del contenido menos importante, el cual no es considerado en la calificación del recuerdo al nivel de la oración. Este resultado sugiere que la estructura principio-antes puede haber provisto a los lectores de un armazón organizacional más estrecho que mejoró el recuerdo del contenido concomitante a los puntos importantes del principio y la prueba. Debido a que este contenido no fue crítico para el entendimiento del pasaje como una totalidad, probablemente no fue estrechamente ligado al resto del pasaje en la memoria, y fue rápidamente olvidado, de tal forma que el recuerdo general era equivalente para ambas estructuras después de una semana.

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).

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 requieren pocos recursos y se podrían realizar simultáneamente otras cosas. (Bransford, 1979).

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 emplearían mayores recursos en

los subcomponentes de las tareas de lectura.

(Bransford, 1979).

Algunas unidades estructurales como las letras y las palabras familiares son subaprendidas después de experimentar esos componentes de procesamiento son codificados 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. (Marquez Ordaz, 1985).

El hombre posee un sistema de procesamiento cognoscitivo de capacidad limitada (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).

Se encontró que los pasajes fáciles usaron mayor capacidad cognoscitiva que los pasajes difíciles. Es-

to es, los tiempos de reacción para apretar las te -
clas en pasajes fáciles tomara mas tiempo que los de
reacción de pasajes difíciles. De acuerdo con lo afir -
mado antes, la técnica de la tarea secundaria signi -
fica que durante la lectura de los pasajes fáciles se
utilizo mayor capacidad cognoscitiva y por lo tanto
menor disponibilidad para reaccionar al apretón de
las teclas (Britton 1979). Apparently, los pasajes
fáciles satisfacen en mayor grado la capacidad cognos -
citiva que los pasajes difíciles. Britton menciona
que la comprensión del nivel de significado del dis -
curso (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 sig -
nificado. (Marquez Ordaz, 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 construían inferencias. Los pro -
cesos de recuperación, almacenamiento e inferencia
requirieron de la capacidad cognoscitiva. Cuando no
existieron relaciones coherentes probablemente tampo -

co-ocurrieron los procesos antes mencionados y por consiguiente la carencia de la capacidad cognoscitiva

El proposito primario de este estudio fue investigar los efectos del nivel de significado del discurso del texto sobre la capacidad cognoscitiva usada en la lectura. (Marquez Ordaz, 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 estan dadas en funcion de su totalidad semántica. Las diferentes oraciones de un texto son formadas dentro de una totalidad semántica por relaciones coherentes. (Marquez Ordaz, 1985).

Se considera que la meta de los procesos cognoscitivos es formar una interpretacion 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 proposicional de cualquier experiencia. El problema de los procesos cognoscitivos consiste en determinar el esquema apropiado y aparear los acontecimientos actuales con la construcion prevista para el. (Marquez Ordaz, 1985).

Si se plantean muchas discrepancias, deberá seleccionarse un nuevo esquema o reorganizarse el mas accesible (Norman y Bobrow, 1979).

Para Anderson (1972) la comprension es un proceso que se inicia a nivel perceptual y concluye con la codificacion semantica, en donde se busca el significado basado en el texto. Menciona que cuando el lector tiene la suficiente practica y habilidad, se almacena mas cuidadosamente aquellos aspectos semanticos que los puramente simbolicos. De esa manera, en el aprendizaje de las oraciones se lleva a cabo una codificacion semantica y la posibilidad de relacionar la nueva informacion a la estructura cognoscitiva del aprendiz por lo tanto una persona no podria contestar una pregunta de parafraseo a menos que comprenda la oracion del texto. (Marquez Ordaz, 1985).

Se considera que mientras mas semantica sea la informacion mejor sera la comprension y el recuerdo. Por otro lado, es importante la ayuda del contexto y la activacion adecuada de las claves de recuperacion, asi como el procesamiento especifico o guiado en la lectura del texto. (Marquez Ordaz, 1985).

RECUPERACION DE LA INFORMACION Y LOS ESQUEMAS:

Los esquemas son unidades de información de carácter general que representan las características comunes de objetos, hechos o acciones y sus interrelaciones y desempeñan un papel clave en la comprensión.

El acto de comprender es considerado como la selección y verificación de una gama de esquemas que representan adecuadamente la situación (Marquez O.1985).

Las claves más obvias están constituidas en parte por la información presentada en la situación de aprendizaje. La efectividad de una clave de recuperación depende de su procesamiento (codificación) junto con la información dada en la situación de aprendizaje. Así mismo los intentos repetidos para recordar lo que se está leyendo son muy útiles, ya que diagnostican la fuerza y cohesión de las relaciones que se establecen entre los diferentes elementos de la información y permite dirigir la atención hacia aquellos elementos que permanecen aislados de la estructura formada (Aguilar.1982). Sin embargo, el mismo grupo de materiales puede o no puede ser comprendido, dependiendo del conocimiento activado (previo al sujeto). (Marquez O.1985). Se considera que la memoria guarda esquemas, para secuenciar los eventos que se conocen

de manera que la comprensión consiste en hallar un esquema que se adapte a la situación (o historia) que se está tratando de comprender. La teoría de la comprensión por esquema sugiere que la comprensión consiste en hallar un esquema adecuado, almacenado en la memoria para explicar la entrada almacenada (Rumelhart, 1979). Las diferencias en las estructuras de los textos pueden o no ser importantes, dependiendo de la habilidad del aprendizaje para comprender los términos generales y "rellenar los huecos de un mensaje". A este proceso se le conoce como "inferencia". Estas inferencias están basadas en el conocimiento general que posee el sujeto acerca del mundo, de las cosas y costumbres, que organizados en esquemas permiten hacer las inferencias necesarias para llenar los huecos que existen en la comunicación y conectar los hechos formando una secuencia coherente (Marquez O. 1965). Los esquemas guían las actividades constructivas de la comprensión, así como los procesos reconstructivos al momento del recuerdo. Si existe una ejecución muy pobre al comprender, esto se reflejará en una ejecución muy pobre al recordar. La recuperación de las ideas no depende únicamente de la estructura del texto, sino del conocimiento activado

(previo) y de la perspectiva adoptada por el lector o escucha (Bransford,1979).

Existen 2 enunciados básicos que comparten los diversos modelos de lectura y son el almacenamiento de cualquier estructura de conocimiento, ya sean conceptos, expectativas acerca de los eventos que han sido acumulados mediante la experiencia; el segundo es la existencia de un mecanismo que permita la traducción de los símbolos gráficos impresos en una hoja, en representaciones que podrían relacionarse con aquellas almacenadas (Castaneda,1982).

Ella considera también que los modelos de lectura existentes son el producto de dos supuestos:

1.- Como ocurre en la traducción;

2.- Si las estructuras de conocimiento previamente almacenados juegan un papel pasivo o activo en el proceso de traducción. El término traducción se maneja como comprensión y consiste en la interpretación significativa de los estímulos impresos en una hoja. Aún se desconoce como se da exactamente el proceso de la traducción o comprensión.

La interpretación significativa que el sujeto hace del texto esta determinada por su conocimiento previo así como por el uso de sus esquemas y de la riqueza

semantica del texto. de esa manera, esta riqueza de - terminara el rol de los esquemas (estructuras cognos- citivas). (Marquez O.,1985.)

Castañeda (1982) considera que no se ha realizado investigacion suficiente sobre la comprension de tex- tos en el campo de las ciencias. No obstante, se con- sidera que el comprender textos en ciencias requiere contar con conocimientos previo formalmente adquirido es decir, el lector estudiante en vias de comprender textos cientificos debe recurrir a aquellos conoci- mientos pertinentes previamente adquiridos y almace- nados para que le ayuden a procesar la gran cantidad de informacion comprendida en un enunciado, principio o ley cientifica.

Las estructuras llamadas esquemas o guiones fueron introducidas por los especialistas en inteligencia artificial para simular diversos procesos cognosciti- vos.

Rummerhart y Norman (1978) consideran los esquemas como unidades de informacion de caracter general que describen las características normales o tipicas de objetos, eventos o acciones. Representan conociem- tos en todos los niveles de abstraccion, desde confi- guraciones perceptuales hasta los niveles conceptua -

les más abstractos. Los esquemas desempeñan un papel importante en la explicación de nuestra capacidad para organizar, resumir y recuperar información.

Varían en el grado en que dan cuenta de la información recibida y pueden conducir a interpretaciones erróneas.

ESQUEMAS Y APRENDIZAJE:

Rummelhart y Norman (1978) han explicado el aprendizaje en términos de la aplicación o formación de esquemas generales y distinguen tres clases de aprendizaje:

- 1.- Acumulación.
- 2.- Ajuste. y
- 3.- Reestructuración.

* El aprendizaje de acumulación es el tipo común de aprendizaje. Los datos procesados son agregados a nuestro conocimiento básico sin que haya modificación alguna en los esquemas de interpretación.

* El aprendizaje de reestructuración puede suceder cuando los ajustes a los esquemas disponibles no son suficientes para dar cuenta de la información recibida. La formación de nuevos esquemas va precedida por la acumulación de información en los viejos

esquemas durante un lapso mas o menos prolongado, asi como por los intentos repetidos por ajustarlos a los nuevos datos.

- * Los nuevos esquemas pueden elaborarse mediante modelamiento o induccion. El modelamiento consiste en modificar un esquema viejo hasta convertirlo en el esquema deseado. Ejemplo de modelamiento son: segun los autores; el uso de analogias, metáforas o modelos en la instruccion.

La induccion de esquemas es una forma de aprendizaje por contiguidad y consiste en que cuando ciertos hechos tienden a ocurrir juntos, espacial o temporalmente; se puede crear un nuevo esquema formado por su relacion. Los autores consideran que la mayoría de los esquemas nuevos son formados por modelamiento, ya que la induccion resulta dificil en muchos casos. Asi mismo sostienen que así todos los conceptos complejos son aprendidos por modelamiento.

Dentro de los lineamientos generales para modelar esquemas cognoscitivos esta en primer lugar en seleccionar el esquema que va a someterse a este proceso. Dicho esquema puede ser conocido o no por el sujeto, pero debe ser sencillo y de bajo nivel de abstraccion

en relacion con el nuevo esquema, a la vez que tenga analogias fundamentales con el. Algunas veces puede obtenerse simplificando el nuevo esquema mediante la sustitucion de sus conceptos y definiciones por nociones intuitivas, asi como la de procedimientos complejos de caracter algoritmico por metodos significativos basados en dichas nociones. Este esquema debe practicarse y aplicarse en diversas situaciones hasta ser dominado por el sujeto. Una vez establecido el esquema previo deben hacerse las modificaciones necesarias mediante generalizacion, especializacion, adicion de fragmentos de otros esquemas, etc. Hasta obtener el nuevo esquema. Usando un paradigma de transferencia y llevandose a cabo un experimento piloto con el fin de probar los materiales se obtuvieron los siguientes resultados:

Se demostro la eficiencia del procedimiento de modelamiento para incrementar el aprendizaje de un texto de dificil comprension y ademas se proporciono evidencia en favor de la teoria de los esquemas de Rumelhart y Norman.

Aunque el percibir no cambia al mundo, si cambia al que percibe (asi como la accion). El esquema experimenta lo que Piaget llama "acomodacion", y tambien el

sujeto que percibe. El es lo que es por la virtud de lo que ha percibido (y hecho) en el pasado; además de crearse y cambiarse por lo que percibe y hace en el presente. Las posibilidades de cada persona para percibir y actuar son enteramente únicas, por que nadie más ocupa su posición exacta en el mundo o tiene su misma historia, (Ulrich Neisser, 1976).

INFORMACION

Es una selección de alternativas. Surge cuando al -
gun sistema dado tenga más posibilidades de estar en un estado que en otro. La información ha sido transmitida (por definición) cuando el estado de un sistema (B), es contingente de alguna manera con el estado de otro (A), así que en un principio un observador podría descubrir algo respecto a (A) examinando a (B). Si se ha logrado transmitir información suficiente de (B) a (A) sin ruido, (A) puede ser descrito con gran detalle. (Neisser, 1976).

El sujeto que percibe es un sistema físico, en contacto con el orden óptico. Su estado es parcialmente determinado por la estructura de ese orden, que significa que la información es transmitida a él.

Cuando esto sucede, cuando su sistema nervioso ad -

quiere estructura de la luz, decimos que ha recojido informacion. Si esta informacion, por si sola especifica la propiedad real de los objetos, ha percibido esas propiedades y objetos. La informacion por si sola no esta alterada, desde que estaba en la luz. El esquema la recoge, es alterada por ella y la usa. (Neisser, 1976).

La existencia del aprendizaje perceptual establece que el estado del esquema en cualquier tiempo dado (A1), es contingente de alguna forma con su estado en un tiempo anterior (A0). La informacion ha sido transmitida de A0 a A1. De este modo, el esquema no solo nos facilita el percibir eventos presentes, sino que tambien almacenar informacion sobre eventos pasados. Alguien que generalmente tiene inactivo el esquema, no debe creerse ser el dueño de una clase especial de propiedad mental: solo su organismo con una potencia - nalidad especial. Su esquema inactivo no es objeto sino aspecto de la estructura de su sistema nervioso aunque mantenga informacion en un sentido tecnico, solo es manifestado por la especificidad de su anticipacion cuando un esquema es utilizado. (Neisser, 1976).

EXPERIMENTOS RECIENTES

Un estudio hecho por Glenberg, Sanocki, Epstein y Morris (1987) resalta el hecho de que la exactitud de la comprensión monitoreada declarada de los alumnos puede ser mejorada si leen el texto expositivo que comprende ejemplos ilustrativos y preguntas de encuadre. Se les pidió a los alumnos que leyeran el texto bajo diferentes condiciones de estudio. Se discute que los ejemplos y las preguntas de encuadre otorgan a los alumnos una oportunidad para probar su propio nivel de entendimiento del contenido del texto y además los resultados con mayor exactitud declarada en la comprensión que de un texto plano. Los alumnos que leyeron el texto con ambos ejemplos y preguntas: dio como resultado que su propia comprensión fue más exacta que los alumnos que leyeron el texto plano. Estos también obtuvieron predicciones posttest más exactas en la ejecución del mismo. Sucede que el autoexamen mejora la comprensión personal del alumno. (Walczyk y Hall, 1989, Journal of Educational Psychology, Vol. 81, No. 3. "Effects of examples and embedded questions on the accuracy of comprehension self-assessments".)

Dos experimentos declararon efectos de activación de conocimiento primario a través de pequeños

grupos de discusión. Se les dio a los sujetos una descripción del fenómeno natural y se les pidió que elaboraran posibles explicaciones sobre esto. En el experimento 1, pequeños grupos de sujetos fueron presentados al problema describiendo el comportamiento de una célula de sangre en agua pura y en una solución salina. No tenía antecedentes sobre esto. Los sujetos experimentales dieron más de 2 explicaciones de que se trataba de ósmosis, así como el grupo control. En el experimento 2 se investigaron los efectos del análisis del problema en un texto de procesamiento subsecuente para sujetos con conocimientos primarios no precisos, y sujetos con conocimientos primarios precisos. El recuerdo del texto mostró contundentemente los efectos de la facilidad en el análisis del problema. Los resultados se explican en términos de accesibilidad más rápida en el conocimiento primario y mejor integración de información nueva en modelos explicativos que pudieron existir antes o son activamente compuestos durante el análisis del problema. (Schmidt, De Volder, De Grave, Moust; 1989, Journal of Educational Psychology; Vol.81, No.4, "Explanatory models in the processing of science text: the role of prior knowledge activation through small group discus-

ssion.").

Se llevo a cabo un estudio realizado por Davey y McBride (1986) sobre los efectos del entrenamiento al formular preguntas sobre la ejecución de preguntas de comprensión, en cuanto a la calidad, forma y exactitud de la comprensión ya establecida. Los estudiantes de sexto grado fueron instruidos durante 5 sesiones para que aprendieran a formular preguntas sobre textos expositivos. El grupo entrenado en la formulación de preguntas se decidió por grupos comparativos (no control de preguntas, practica en formulación de preguntas, preguntas literales, practica de respuestas y preguntas inferenciales) en diversas medidas de comprensión y metacomprensión. Además de que no se encontró relación entre la habilidad para leer y la condición de contrato. Hay una constante necesidad para que se desarrollen cuidadosamente pruebas en estrategias, paradigmas de entrenamiento y para la implementación de la formulación de preguntas con estudiantes de educación primaria. (Davey y McBride, 1986, Journal of Educational Psychology, Vol.78, No.4, "Effects of question generation training of reading comprehension").

M E I O D O

METODO

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

Se observaran efectos diferenciales de tras intensidades de ruido (50,70 y 80 dbA) sobre la ejecucion en tareas de comprension de textos de diferente complejidad.

Se considero, tambien, dar respuesta a la existencia de la interaccion entre las dos variables independientes, (niveles de ruido y complejidad de los textos).

SUJETOS:

120 estudiantes voluntarios de la Universidad del Valle de Mexico, entre hombres y mujeres, entre los 18 y 25 años, de las diferentes carreras que se imparten en la Universidad. Asignados aleatoriamente a las condiciones del diseño.

ESCENARIO:

Un cubiculo iluminado y ventilado, equipado con una mesa grande, en un extremo de esta se coloco la grabadora que reprodujo el sonido y el decibelmetro en el otro extremo se sento el sujeto para que recibiera

ra la tarea destinada.

MATERIALES:

Los materiales fueron dos textos de diferente complejidad, con sus respectivos cuestionarios. El topico de uno de los textos trato acerca de los aparadores y el otro sobre aspectos de quimica. El otro material estuvo constituido por los cuestionarios (quimica y aparadores), formados por ocho reactivos de opcion multiple. Cada reactivo se construyo pararrasando el texto correspondiente y de acuerdo a 4 tipos de respuesta:

- a) Resumen, entendido como el proceso de integracion global de informacion del texto.
- b) Discriminacion, entendida como la capacidad de diferenciar un evento de otro.
- c) Induccion, entendida como el razonamiento que obtiene de los eventos particulares una conclusion general.
- d) Deduccion, entendida como el proceso que va de lo general a lo particular (Castañeda, 1982).

Dos reactivos de cada cuestionario estuvieron contruidos de acuerdo a cada uno de los cuatro tipos de respuesta. Cada uno de los cuestionarios correspondientes a cada sujeto, estuvieron integrados por una

noja de instrucciones, registro y una hoja de protocolo.

APARATOS:

Los aparatos que se utilizaron fueron:

- Una grabadora marca "Panasonic".
- Una cinta reproductora marca "Conv".
- Un decibelímetro marca "Realistic".
- Un cronómetro marca "Hever".

PROCEDIMIENTO.

Obtención de la confiabilidad:

* Para obtener la confiabilidad de ambos cuestionarios se realizó inicialmente un análisis de reactivos por cada cuestionario, obteniéndose el índice de dificultad y de discriminación por cada reactivo. Posteriormente se utilizó el método Kuder Richardson (KR20) para obtener los puntajes de confiabilidad de ambos cuestionarios (1.0) la cual se confirmó.

La validez de ambos cuestionarios fue obtenida por jueces.

* Variables independientes:

- La primera variable fue la complejidad definida

como la dificultad del material a procesarse y estuvo integrada por dos textos de diferente complejidad (Química y Aparadores):

- La segunda variable fué un ruido ambiental no continuo, intermitente en forma azarosa formado por diferentes tipos de sonidos. Dicho ruido fue manipulado en tres intensidades (60,70 y 80 dbA) medidas por un decibelímetro, debidamente calibrado.

* Variables dependientes:

- Una de las principales fué el nivel de comprensión, expresado por el número de respuestas correctas.
- La segunda variable fué el tiempo de lectura del texto, registrado con un cronómetro.
- La tercera variable fué el tiempo de solución registrado también con un cronómetro.

DISEÑO:

El diseño de investigación consistió de un factorial 2x3 formado por dos niveles de complejidad de texto, (química "Q2" y aparadores "A2"). En forma vertical estuvieron los tres niveles de ruido (60,70 y 80 dbA) por lo tanto el diseño estuvo formado por seis celdillas. A cada una de las celdillas o condi-

ciones se le asignaron 20 sujetos. Por lo tanto, los 120 sujetos estuvieron asignados aleatoriamente a las condiciones del diseño.

		NIVELES DE RUIDO EN dbA.		
		60	70	80
NIVEL DE TEXTO	"A2"	20	20	20
	"Q2"	20	20	20

CONTROLES.

Se maximizó la varianza sistemática o varianza experimental, manipulando ambas variables independientes. (dos niveles de dificultad de texto, tres intensidades de ruido).

Se sometió a los 120 sujetos a los tratamientos experimentales enmarcados en el diseño factorial de 6 condiciones.

En el interior del cubículo se le mencionó a cada sujeto en forma específica el objetivo de la investigación.

Otra forma de control fue el funcionamiento adecuado de los aparatos de medición (decibelímetro, cronómetro y grabadora), debidamente calibrados, así como los textos legibilizados y los cuestionarios validados.

dos.

De la misma forma, la aplicación de las instrucciones, las actitudes y las condiciones de iluminación se mantuvieron constantes.

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

La asignación aleatoria de los sujetos a las condiciones experimentales fue otro tipo de control.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO.

El primer sujeto recibió la condición "A2", 60 dbA; el segundo recibió la condición "A2", 70dbA; y el tercero la condición "A2", 80 dbA de igual manera se aplicó a los sujetos restantes, obteniéndose 20 sujetos por cada una de las condiciones experimentales.

El tratamiento que se le dio a cada uno de los sujetos (siendo el mismo para todos) fue el siguiente: se le invitó a pasar al cubículo en donde se hizo el experimento, se le mencionó el objetivo de la investigación y posteriormente se le dio al sujeto el texto correspondiente, indicándole que leyera el texto

con mucho cuidado y entendiendolo. Se le pidio que cuando terminara la lectura avisara al experimentador. Concluidas las instrucciones, el experimentador le explico al sujeto el momento en que debia comenzar a leer, encendiendo la grabadora y comenzando a registrar el tiempo de lectura.

Una vez que el sujeto termino de leer, el experimentador anotó el tiempo en la hoja de registro, apago la grabadora y le retiro el texto al sujeto, se le proporciono el cuestionario correspondiente y se le explico que durante el tiempo en que solucionara el cuestionario apareceria el mismo ruido que escucho anteriormente.

El tiempo de solución del cuestionario también se registro. Cuando el sujeto termino de solucionar el cuestionario, el experimentador anoto el tiempo de solución.

RESULTADOS

Resultados

La tabla 1 muestra la media y la sumatoria de los datos de un factorial (2X3) complejidad de textos y niveles de ruido, de la variable nivel de comprensión expresado por el número de respuestas correctas.

La tabla 1.1 muestra la falta de significancia entre las fuentes de variación.

En la grafica 1.2 se aprecia una pequeña interacción entre la complejidad de ambos textos: sin embargo, no se encontraron efectos significativos en las diferentes intensidades de ruido a esos niveles, sobre la comprensión de textos.

Sin embargo, no se encontraron los resultados obtenidos en 60 dB(A) hubo más diferencia ya que en el texto de "química" se obtuvieron más respuestas correctas que en el de "aparadores" y en 70 dB(A) es donde se encontró que el ruido fué menos distractor para ambos textos ya que hubo un incremento en las respuestas correctas.

Podemos decir que hubo más concentración en este nivel para ambos grupos.

TABLA 1

Sumatoria (Σ), media (\bar{X}), de los datos obtenidos de un factorial $2 \times 3 \times 3$, complejidad de textos, nivel de ruido de la variable nivel de compensación, expresado por el número de respuestas correctas.

Niveles de ruido en decibeles

		60 dbA	70 dbA	80 dbA
complejidad	"A"	$\Sigma=67$ $\bar{X}=3.05$	$\Sigma=67$ $\bar{X}=3.05$	$\Sigma=59$ $\bar{X}=2.95$
	"B"	$\Sigma=61$ $\bar{X}=3.05$	$\Sigma=65$ $\bar{X}=3.25$	$\Sigma=60$ $\bar{X}=3.0$

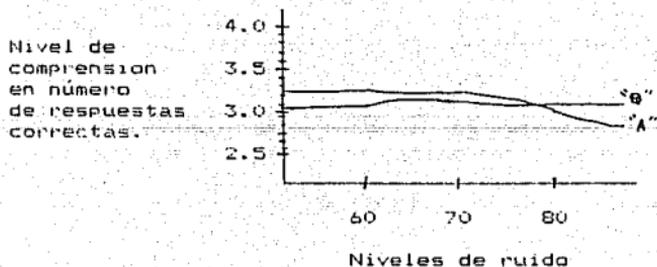
TABLA 1.1

Resumen del análisis de varianza de la variable nivel de comprensión expresado por el número de respuestas correctas.

Fuente de Variación.	Suma de cuadrados.	Grados de libertad.	Media de cuadrados.	Razón F.	P
Entre complejidad	0.0	1	0.0	0.0	
Entre intensidades de ruido.	2.27	2	1.1	0.68	
Interaccion.	1.04	2	0.52	0.65	
Intragrupos.	188.75	114	1.655		

GRAFICA 1.2

Gráfica lineal de la interacción entre complejidad de textos y los niveles de ruido de la variable nivel de comprensión (numero de respuestas correctas) la interacción que resultó no fue significativa.



La tabla 2 muestra las puntuaciones en minutos de un factorial (2 X 3) complejidad de texto y nivel de ruido de la variable tiempo de lectura del texto. Se observa un tiempo de lectura ligeramente mayor para el texto de química en comparación con el de aparadores.

La tabla 2.1. muestra diferencias significativas entre la complejidad de los textos. Pero a esos niveles de ruido no hubo diferencias significativas en la interacción. Este resultado muestra que la dificultad de los textos influye sobre el tiempo de lectura.

En la figura 2.2 puede verse como en el texto de química a 60 dB(A) se da un mayor tiempo de lectura, el cual disminuye drásticamente a los 70 dB(A), después de las cuales se da un descenso gradual.

Para el texto de aparadores la situación es distinta ya que a los 60 dB(A) se obtuvo un tiempo de lectura de 92 min, que a los 70 dB(A) disminuye hasta los 55 minutos y a los 80 dB(A) vuelve a disminuir a 45 minutos.

TABLA 2

Sumatoria (Σ), media (\bar{X}), de los datos crudos de un factorial (2x3), complejidad de textos y niveles de ruido de la variable tiempo de lectura.

Niveles de ruido en decibelios

		60 dbA	70 dbA	80 dbA
complejidad	"A"	$\Sigma=18.37$ $\bar{X}=0.92$	$\Sigma=11.03$ $\bar{X}=0.55$	$\Sigma=0.81$ $\bar{X}=0.44$
	de Textos	$\Sigma=20.74$ $\bar{X}=1.04$	$\Sigma=16.16$ $\bar{X}=0.81$	$\Sigma=15.35$ $\bar{X}=0.77$

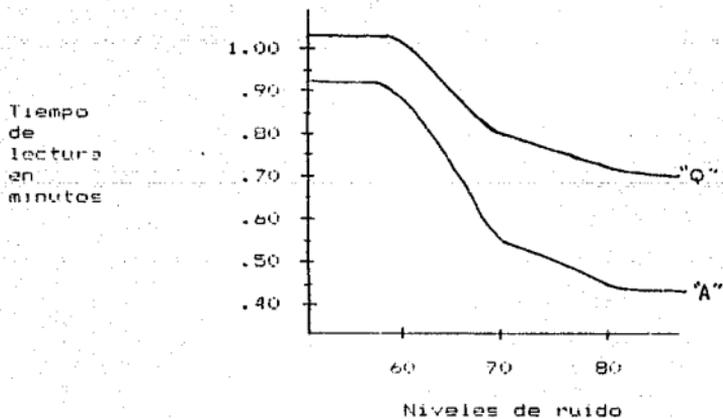
TABLA 2.1

Resumen del análisis de varianza de la variable tiempo de lectura.

Fuente de variación.	Suma de cuadrados.	Grados de libertad.	Media de cuadrados.	Razón F.	P
Entre complejidad	3.13	1	3.13	10.09	p .05
Entre intensidades de ruido.	0.97	2	0.035	0.11	
Interacción.	1.77	2	0.885	2.85	
Intragrupos.	35.12	114	0.31		

GRAFICA 2.2

Gráfica lineal de la interacción entre complejidad de textos y los niveles de ruido de la variable tiempo de lectura, no existe interacción.



En la tabla 3 se observan las puntuaciones en minutos de un factorial (2X3), complejidad de textos y niveles de ruido de la variable tiempo de solución del cuestionario, mostrando mayor tiempo de solución del texto de química a diferencia del de aparadores que fue más bajo. Esto se observa en la sumatoria de cada una de las celdillas.

También hubo diferencia significativa en la intensidad del ruido sobre la solución del cuestionario, sobre todo en el texto de química en el que se observó utilizaron más tiempo sobre todo en 60 dBA y 80 dBA, en 70 dBA disminuyó el tiempo que utilizaron.

En el texto de aparadores se mantuvo mucho más bajo en los 3 niveles, con un ligero ascenso en 60 dBA y abajo en 70 y 80 dBA.

La tabla 3.1 muestra diferencias significativas entre la complejidad de textos y la intensidad del ruido en la variable tiempo de solución del cuestionario e interacción con el texto de química: observándose en este una disminución del tiempo en 70 dB(A).

En el texto de aparadores se mantuvo constante y más bajo en los 3 niveles empezando con un ligero ascenso en 60 dB(A) y disminuyendo gradualmente en 70 y 80 dB(A) (figura 3.2).

TABLA 3

Sumatoria (Σ), medias (\bar{X}), de los datos cruzados de un factorial (2x3), complejidad de textos y niveles de ruido de la variable tiempo de solución.

Niveles de ruido en decibeles

		60 dbA	70 dbA	80 dbA
complejidad	"A"	$\Sigma=42.07$ $\bar{X}=2.15$	$\Sigma=30.64$ $\bar{X}=1.99$	$\Sigma=29.5$ $\bar{X}=1.98$
	"B"	$\Sigma=58.07$ $\bar{X}=2.90$	$\Sigma=47.35$ $\bar{X}=2.36$	$\Sigma=58.85$ $\bar{X}=2.94$
de Textos				

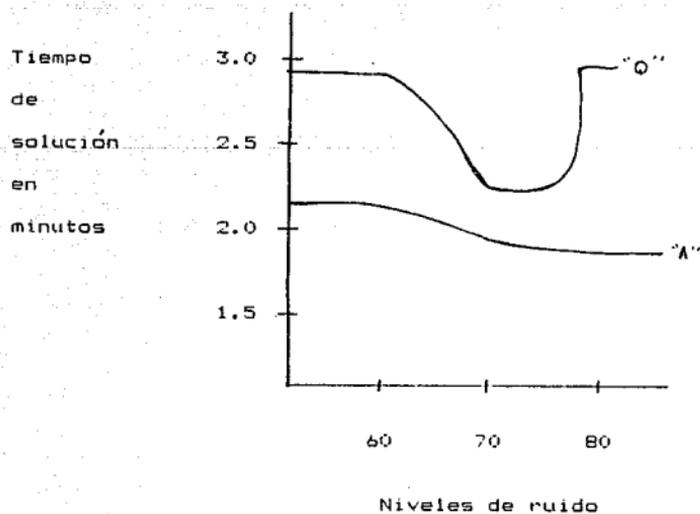
TABLA 3.1

Resumen del análisis de variancia de la variable tiempo de solución.

Fuente de variación.	Suma de cuadrados.	Grados de libertad.	Media de cuadrados.	Razón F.
Entre complejidad	2.77	1	2.77	9.23 p .05
Entre intensidades de ruido.	7.12	2	3.56	11.86 p .05
Interacción.	9.42	2	4.71	15.7
Intragrupos.	35.12	114	0.30	

GRAFICA 3.2

Gráfica lineal de la interacción entre complejidad de textos y los niveles de ruido de la variable tiempo de solución, no existe interacción.



CONCLUSIONES

DISCUSION

El resultado más importante de nuestro estudio concluye que el ruido a los niveles 60,70 y 80 dBA no ejercen efectos sobre la comprensión de textos. Uno de nuestros resultados concluye con lo afirmado por Glass y Singer (1972) en un aspecto, ya que ellos encontraron que el ruido ejerce efectos deteriorantes mínimos sobre la ejecución. En nuestro estudio se observó una ejecución ambigua para ambos textos.

Los resultados que obtuvimos en nuestro estudio difieren de los obtenidos por Marquez (1985) debido a que él utilizó un ruido rosa, encontrando que éste ruido produjo efectos sedantes favoreciendo las actividades cognoscitivas y la concentración. La ejecución en su estudio fue heterogénea. Hubo diferencias en cuanto a la complejidad de los textos con una mejor ejecución en el texto científico. A diferencia del nuestro en que utilizamos un ruido ambiental, encontrando que éste no favorece las actividades cognoscitivas ni la concentración, y la ejecución para ambos textos fue ambigua. No hubo diferencia en cuanto a complejidad de los textos.

Una explicación a la ambigüedad obtenida en los resultados de nuestro estudio es confirmada por

Broadbent (1978) en cuyo estudio sugiere que uno de los efectos del ruido es el de una ineficiencia momentánea.

Otra posible explicación de este resultado pueda basarse en algunos procesos descubiertos por Miligram (1954) - mencionado por Heimstrav y McFarling (1979).

Estos procesos son la omisión y la aproximación y ya han sido explicados en el capítulo correspondiente.

En base a los resultados obtenidos en la variable comprensión de textos, se observa una ligera omisión o bloqueo atencional, aunque no es significativo.

Los resultados en cuanto a la complejidad muestran que ambos textos se comprendieron de igual manera a pesar de que el texto de química está formado por conceptos más complejos en relación con el texto de aparadores. En las variables tiempo de lectura y tiempo de solución el texto de química requirió de más tiempo de procesamiento debido a que dicho texto es más complejo, utilizando mayores recursos atencionales y cognoscitivos.

Este resultado rechaza la efectividad del índice FOG, que predijo que el texto de química iba a ser más difícil de comprender, ya que obtuvo un índice de

complejidad muy alto. A su vez, el texto de aparado - res iba a resultar muy comprensible ya que obtuvo un indice de complejidad muy bajo, pero el resultado in - dico que ambos textos se comprendieron por igual.

Los resultados de la variable tiempo de lectura sugiere que el texto de quimica fue mas complejo lo que requirio de mayores recursos cognoscitivos para procesar la informacion y por lo tanto mayor tiempo de lectura, sobretodo a 60 dBA, en donde la estrate - gia utilizada fue la aproximacion, es decir, que los sujetos trataron de comprender tanto el contenido del texto como los significados del ruido.

Esta conclusion coincide con la teoria de Norman y Brobow (1975) quienes mencionan que si las tareas no son familiares y ademas presentan dificultad, no se ejecutaran automaticamente y requeriran de mayores recursos cognoscitivos. De esa forma, se coincide con Britton (1979) acerca de la coherencia de y entre las oraciones asegurando que aquellos materiales que pre - senten dicha coherencia requeriran de mayor capacidad cognoscitiva.

De la misma manera Kinscht (1979) menciona que a mayor complejidad del material se necesitara mayor tiempo de lectura.

En la figura 3.2 se puede observar que a menor intensidad de ruido se requirió de un mayor tiempo de lectura y fue disminuyendo conforme aumento el nivel de éste. Esto se observó en ambos textos.

Los resultados de la última variable (tiempo de solución) sugieren que el texto de química necesita de mayor esfuerzo cognoscitivo para procesar la información y esta es la causa del incremento del tiempo de solución del cuestionario. Es relevante mencionar la importancia del contexto y la recuperación de la información, coincidiendo con Castañeda (1984) que asumió la importancia de los índices de recuperación presentes en la información. Dicho de otra forma, las claves de recuperación de información importante presentes en el cuestionario ayudan a la comprensión y el recuerdo.

En la figura 3.2 se observa un mayor tiempo de solución en el cuestionario de química sobretodo en 60 y 80 dBA y un decremento considerable en 70 dBA, observandose una "U" invertida lo cual quiere decir que se mejoran los procesos atentos a ese nivel disminuyendo el tiempo de solución. Y en el cuestionario de aparadores el punto más alto fue a los 50 dBA con un ligero decremento en 70 y 90 dBA.

Nuestra conclusión general que le damos a este estudio es el siguiente:

La razón por la cual el ruido no ejerció efectos sobre la comprensión de ambos textos; se pudo deber a que el ruido que se utilizó fue ambiental y no fue una exposición prolongada la que tuvieron los sujetos tanto al ruido como a la tarea; y en este punto estamos de acuerdo con Krier (1970), Cohen (1980), quienes citan que los deterioros en la ejecución aparecen en tareas y a exposiciones de ruido muy prolongadas y en esta investigación la exposición al ruido y la tarea fueron relativamente cortas.

Otra razón podría ser la situación experimental a la que fueron sometidos los sujetos, ya que se les avisó y explicó la situación a la que iban a ser sometidos. Este proceso lo utilizamos para reducir el estrés que pudieran manifestar los sujetos.

Otra explicación para estos resultados es la manera en que fue aplicado el ruido constante ya que siempre estuvo presente; y fue intermitente por el contenido semántico del ruido y por las diferentes frecuencias de ruido que se presentaron y este ruido provoca distracción por la presentación simultánea de 2 estímulos semánticos (texto y ruido). Coincidimos

con Bell (1978) cuando explica que la exposición a ruidos intermitentes, impredecibles e incontrolables producen estrés deterioros y posefectos durante y después de la terminación del ruido, ya que algunos sujetos presentaron reacciones estresantes iniciales.

La ambigüedad también se explica porque, como ya dijimos, la gente no puede atender simultáneamente a toda la información que llega a sus sentidos, sino que se da un proceso de selección en el que interviene el registro sensorial, el cual retiene la información lo suficiente como para que el sistema cognitivo inicie una selección y puedan darse así procesos como la comprensión y la memoria. Nuestro resultado corrobora otras investigaciones que se han realizado y el ruido no ejerce efectos importantes sobre un proceso cognoscitivo complejo.

El ruido solo ejerce efectos variables secundarios pero no en variables complejas como en la comprensión de textos y la memoria.

Con estos resultados podemos aseverar que con la presencia de ruido ambiental existe mayor distracción

Las intensidades que se manejaron no fueron significativas, posiblemente porque los sujetos ya están adaptados a éste tipo de estimulación por el contorno

en que vivimos. esto sugiere la creacion o la aplicacion de mayores investigaciones de los procesos cognoscitivos complejos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Anderson, Ausubel. 1980. "Readings in the Psychology of Cognition". Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Anónimo. 1987. "Tendencias generales en la investigación soviética sobre ambiente y conducta". Trabajo presentado en el XXIII Congreso Internacional de Psicología. Acapulco, Gro. México.
- Ardila Rubén. 1987. "Psicología Fisiológica". Ed. Trillas. México D.F. págs (218-219).
- Azcarate L. 1984. "Psicología ambiental: un paliativo". Información Científica y Tecnológica. Vol. 6. Num. 88 CONACYT. México.
- Bechtel R.B. 1984. "El florecimiento de la investigación de la relación ambiente-conducta en los Estados Unidos". Trabajo presentado en el XXIII Congreso Internacional de Psicología. Acapulco, Gro. México.
- Black, J.B y Bower G.H. 1980. "History understanding as problem solving". Poetics 9-0 pag. 223-250.
- Black J.B; Gabmos, J.A. Read. 1982. "Story comprehension, Cognitive science Technical report".
- Bransford. 1977. "Human cognition".
- Britton, B.K; Glynn S.M. 1988. "Effects of text structure on use cognitive capacity during reading". Journal of Educational psychology. 51-61.
- Bromage, B.K. y Mayer R.E. 1989. "Relationship between what is remembered and creative problem-solving performance in science learning" Journal of Educational Psychology. 451-461.

- Bell, Fisher y Lumins. 1984. "Environmental Psychology". Holt Rinehart and Winston.
- Canter. 1978. " Environmental Interaction"
- Carterette, E.; Friedman, M. 1982. "Manual de Percepción". Ed. Trillas. Pags. 351, 353, 354. México. D.F.
- Carterette, E.; Friedman, M. 1974. "Handbook of Perception" Ed. Academic Press. Vol. 1 y 2. New York.
- Carterette, E.; Friedman, M. 1975. "Handbook of Experimental Psychology" Ed. Academic Press. Vol 1 y 2. New York.
- Cohen, Guillian. 1977. "The Psychology of Cognition". Ed. Academic Press, New York. pags(1;23).
- Corbella, Juan. 1985. "Enciclopedia Basica de Psicología". Tomo 1. Volumen 2. Ed. Orbis. Barcelona, España.
- Dee-Lucas D. and Larking. 1990. "Organization and comprehensibility in scientific proofs or *consider a participle, p...*" Journal of Educational Psychology. Vol 82. Num. 4. Pags. 701-714. APA. U.S.A.
- Depto de Investigación Científica de Televisa. 1990. "Nuestra casa". Programa presentado con motivo del día del Medio Ambiente. México.
- Doctorow M, Wittrock M.C., Marks C. 1978. "Generative Processes in reading comprehension". Journal of Educational Psychology. Vol. 70. Num. 2. American Psychology cal Association Inc. U.S.A.

- Doctorow M. Wittrock, M.C. 1981. "Generative Processes in Reading Comprehension". Journal of Educational Psychology, pags. 109-118.
- Egli, H. 1981. "Lectura y comprensión del texto en la escuela". Enseñanza e Investigación en Psicología. Vol. VII. Num. 2 (14). CNEIP. Mexico.
- Fisher, Bell y Baum. 1964. "Environmental Psychology" Holt, Rinehart and Winston.
- Frederiksen, C. 1972. "Effects of task-induced cognitive operations on comprehension and memory processes". Language Comprehension and the Acquisition of Knowledge. Washington, D.C.
- Glass D.C. y Singer. 1972. "Urban Stress: Experiments on noise and social stressors". Academic Press, New York.
- Glynn, S.N.; Britton, B y Muth, D.L. 1984. "Text-comprehension strategies based on outlines: immediate and long-term effects". Journal of Experimental Education
- Golinkoff, R.M. 1976. "A comparison of reading comprehension in good and poor comprehenders". Reading research quarterly. 11, 4. 623-659.
- Hambrick Dixon P.V. 1980. "The Effect of Elevated Subway Train Noise over Time on Black children's Visual Vigilance Performance". Journal of Environmental Psychology.
- Hemistra N, Mc Farling L. 1979. "Psicología Ambiental" Ed. Manual Moderno. Mexico.
- Herbert W. 1983. "Mucho Ruido para Pensar: Factores que retardan el aprendizaje del Niño". Información Científica y Tecnológica. Consejo Nacional de Ciencias y

- Hilgar y Bower. 1978. "Teorías del aprendizaje".
- Jiménez Burillo F. y Aragonés J.I. 1986. "Introducción a la Psicología Ambiental". Ed. Alianza Cap. 1 y 8. Madrid, España.
- Just, M.A y Carpenter, P.A. 1980 "Theory of reading from eye fixations to comprehension. Psychological Review" 87,0,329-354.
- Just, M.A y Carpenter, P.A. 1984. "Reading skills and skilled reading in the comprehension of text". Learning and comprehension of text. New Jersey, 307-329.
- Kintsch, W y Van Dijk, T.A. 1978. "Toward a model of text comprehension and production. Psychological Review" 85,0,363-394.
- Kryter K.D. 1977. "The effects of noise on man". Ed. Academic Press. New York.
- Lechman, Roy Jannet. 1977. "Cognitive Psychology and Information Processing and Introduction, Ed. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. Hillsdale, New Jersey.
- Laries S. 1990. "¡Cuidado! El ruido puede afectar su salud... ¡y hasta disminuir sus años de vida!" Médix. Año 2. No. 4 Mex. Corporación Editorial S.A de C.V.
- Larking, J.; MC Dermontt, J.; Simon, D.P.; Simon, H.A.: 1980. "Expert and noise performance in solving pupils problems science." 1335-1342.

- Larking, J.H y Reif, F. 1976. "Analysis and Teaching of a General Skill for Studying Scientific Text". Journal of Educational Psychology, Vol 68, No. 4. Pags 431-440. American Psychological Association.
- Manuel de Vega. 1986. "Introducción a la Psicología Cognitiva". Ed. Alianza.
- Mc. Guigan, F. J. 1977. "Psicología Experimental". Ed. Trillas. México.
- Mayer. 1988. "Mecanismos del Pensamiento". Ed. Concepto, S.A. Pags. (133-142, 156-159) Mexico, D.F.
- Meyer, B. J. F. 1984. "Text dimensions and cognitive processing". New Jersey, Hillsdale.
- Mulligan, Lewis; Anderson. 1987. "Enhancement and Masking of Loudness by Environmental Factors". Ed. Sage Publications, Inc. Vol. 19, No. 4.
- Neisser, Ulrich. 1979. "Psicología Cognoscitiva".
- Neisser, Ulrich. 1976. "Cognición y realidad (principios e implicaciones de la Psicología Cognitiva)". Ed. W.H Freeman and Company. U.S.A.
- Newman y Newman. 1978. "Desarrollo del niño". Ed. Limusa. Pags. 463-464. Mexico, D.F.
- Organización Panamericana de la Salud. "Criterios de Salud Ambiental 12. El ruido". Publicación Científica, Num. 454. OMS, Washington D.C. E.U.A.
- Proshank y M. Harold Ittelson. 1983. "Psicología Ambiental". Ed. Trillas. Mexico, D.F.

- Puff.1987."Comprensión y resolución de problemas"
- Rubio R.;Y Renteria A.1979."Psicología y Ecología". Enseñanza e investigación en Psicología.Vol.V.Num.2 (10) CNEIP.México.
- Rummelhart.D.F.1987."An introduction to human information processing".John Wiley and sons.New York.
- Schmidt H,De Volder M.,De Grave W.S, Moust V.1989. "Explanatory models in processing of science text; the role of prior knowledge activation through small-group discussion".Journal of Educational Psychology.Vol 81.Num.4.610-619. APA.
- SEDUE."Manual para el control del ruido".Tomo I.1a parte.Material fotocopiado.
- Shiffman H.R.1981."La percepción sensorial".Ed. Limusa.México,D.F.
- Skinner B.F.1981."Conducta verbal". Unidad 3.Pag. 294-297.Frimera edición en español.Impreso en México por Ed. Trillas.
- Smith,A y Stansfeld,S.1986."Aircraft Noise Exposure Noise Sensitivity and Everyday Errors".Environment and Behavior.Vol.8.No.2.México.
- Stevens S.S.Warshofsky F.y los redactores de Time Life.1978."Sonido y Audición".Colección Científica de Time Life.2a Edición.Time Life Books.Alexandria, Virginia, U.S.A
- Stokols,Altman.1988."Handbook of Enviromental Psychology".Volumen 2.A Wiley Interscience Publication.

- Vega Manuel de.1986."Introduccion a la Psicologia Cognitiva".Ed. Alianza.México,D.F.
- Voss,J.F. and Bisanz,G.L.1988."Knowledge and processing of narrative and expository text".En B.K. Britton and J.B. Black.New Jersey,Hillsdale.
- Walczyk J. y Hall V.C.1989."Effects of examples and embedded questions on the accuracy of comprehension self-assessments".Journal of Educational Psychology.Vol.81.Num 3. 435-437. APA.

A P E N D I C E " A "

Ahora, si la molécula esta formada por átomos de naturaleza distinta, la compartición de reempes de enlace no sera por partes iguales, hecho que dara lugar a que el átomo que tiene mayor valor de electronegatividad comparta con mayor intensidad a las reempes (pares electronicos de enlace), resultando una asimetría eléctrica de carga negativa. Esto dara origen a que la región espacio-energética de enlace internuclear se distorcione y aumente la densidad electronica hacia el elemento que posee mayor valor de electronegatividad; es decir, los pares electronicos de unión se encontrarán, durante un tiempo mayor, en la vecindad del núcleo.

Texto

"Q 2"

Quimica.

Un poco mas complicados y costosos, son los aparadores de los almacenes en que se venden telas y vestidos confeccionados, que se exponen en maniquies.

Alli es necesario ya disponer de empleados que conozcan el problema de vestir un maniqui y saber prender un alfiler en el lugar oportuno, para marcar la linea de la cintura o resaltar la del busto. Estas tiendas, muchas veces, tienen preparadas cinco o seis plataformas que pueden usarse en centenares de combinaciones, pero estas clases de aparadores constituyen la rutina, y tienen muy poco que ver con el arte.

Texto

"A2"

Aparadores

A P E N D I C E " B "

1.- Se da lugar a una simetría de carga eléctrica negativa cuando:

A) Una molécula está constituida por átomos de naturaleza distinta.

B) Una molécula está formada por átomos de la misma especie.

C) Un grupo de átomos poseen el mismo número de protones y neutrones.

D) Un grupo de átomos tiene deficiencia de electrones.

2.- Cuando moléculas de átomos de naturaleza distinta se combinan, el incremento en la densidad electrónica hacia el elemento más electronegativo es producido por una:

A) Participación de reempes.

B) Simetría de cargas.

C) Distorsión del reempe.

D) Asimetría de cargas.

3.- En los siguientes compuestos: HCl , H_2SO_4 , H_2O , la participación del reempe se hace de manera:

A) Azarosa.

B) Desequilibradamente.

C) Equilibradamente.

D) Probabilísticamente.

4.- Cuando una molécula está formada por átomos de naturaleza distinta, las cargas negativas se distribuyen:

A) Aleatoriamente.

B) Simétricamente.

C) Asimétricamente.

D) Sistemáticamente.

5.- También se le llama reempe a:

A) Región de enlace internuclear.

B) Región de mayor valor de electronegatividad.

C) Región eléctrica de enlace.

D) Región de mayor densidad electrónica.

6.- El átomo que tiene mayor valor de electronegatividad comparte los reempes con:

A) Diferente intensidad.

B) Mayor intensidad.

C) Igual intensidad.

D) Menor intensidad.

7.- La asimetría de carga electronegativa se debe a:

A) La compartición equitativa de un átomo de electronegatividad alta.

B) La compartición desigual de un átomo de electronegatividad alta.

C) La compartición desigual de un átomo de electronegatividad baja.

D) La compartición igual de un átomo de electronegatividad baja.

D.- Que pasa en la densidad electrónica cuando átomos de naturaleza diferente están conformando una molécula y compartiendo reempes :

A) La densidad tiende a acercarse al elemento de menor electronegatividad.

B) La densidad tiende a acercarse al elemento de mayor electronegatividad.

C) La densidad no se altera.

D) La densidad tiende a compartirse equitativamente.

1.- Segun el texto, el arreglo de los aparadores que en el se describen es:

- a) Clasico.
- b) Inusual.
- c) Usual.
- d) Sencillo.

2.- Maniquies, vestidos confeccionados y empleados especializados, caracterizan a los almacenes:

- a) Grandes y organizados de manera sencilla.
- b) Grandes y organizados de manera compleja.
- c) Medianos y organizados de manera compleja.
- d) Chicos y organizados de manera compleja.

3.- El aspecto basico que aborda el narrato es:

- a) La cantidad de combinaciones posibles con las plataformas.
- b) Que el arreglo de un aparador tiene que ver con el arte.
- c) Costo y confeccion de un tipo de aparador.
- d) La rutina de arreglar aparadores.

4.- En los aparadores que se caracterizan por ser dispendiosos y complejos, la reccion que presentan con el arte es:

- a) Relativa.

- b) Bastante.
- c) Casi nada.
- d) Ninguna.

5.- Se requiere para marcar la línea de la cintura o resaltar la del busto un maniquí a saber:

- a) Confeccion.
- b) Colocar un alfiler.
- c) Manejar la iluminación.
- d) Escoger telas.

6.- Los almacenes que ofrecen vestidos confeccionados, se caracterizan por aparadores:

- a) Sencillos y baratos.
- b) Baratos y complicados.
- c) Costosos y exagerados.
- d) Sencillo y caro.

7.- En los almacenes en los que se venden telas y vestidos confeccionados que se exponen en maniquis, es necesario disponer para su arreglo de:

- a) Empleados especializados.
- b) Diseños elegantes.
- c) Aparadores mas amplios.
- d) Un proyectista de modas.

8.- El poder usar cientos de combinaciones depende de:

- a) Tener maniquies en diferentes posturas.
- b) Tener aproximadamente un poco menos de la mitad de una docena de plataformas.
- c) Tener empleados especializados.
- d) Tener dos plataformas.

A P E N D I C E " C "

I N S T R U C C I O N E S

Da vuelta a la hoja y contesta las preguntas que se te presentan.

Lee cuidadosamente cada una de ellas y marca con un lapiz en la misma hoja la opcion que consideres correcta.

En todos los casos existe solo una respuesta correcta, por tanto deberas elegir solo un inciso.

Procura contestar todas las preguntas.

No hagas comentarios ni preguntas al experimentador.

P R O T O C O L O

CONDICION _____

TIEMPO DE LECTURA _____

TIEMPO DE RESOLUCION _____

CALIFICACION _____

EDAD _____

SEXO _____