

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGIA



" EL CONCEPTO DEL TIEMPO COMO FUNCION DE LA FATIGA "  
Un estudio en tripulaciones técnicas.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA PRESENTAN:

Ma. IRASEMA REA CASTAÑEDA  
SERGIO ROMAN CADENAS SANCHEZ

México, D. F., 1979.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

25053.08  
LNHM.139  
1979  
EJ: 2

M. 23251

Apr 545

"... Sólo se conocen bien las cosas si las domesticamos - dijo el zorro.- Los hombres no tienen tiempo de conocer nada. Lo compran todo hecho en las tiendas. Y como no hay tiendas donde vendan amigos, los hombres no tienen ya amigos. Si quieres un amigo ¡ domesticame !

A quien supo dar mas allá de las cosas convencionales - y sin cuya ayuda hubiera sido imposible llegar a nuestra meta.

AL DR. LUIS LARA TAPIA

A los pilotos aviadores

Al Dr. Angel San Román Vazquez

Sin cuya ayuda hubiera sido muy difícil esta investigación.

Al Dr. Nahum Martínez

Del centro de Cómputo de la Universidad Nacional  
Autónoma de México, quién realizó el procesamien  
to electrónico de los datos.

A los compañeros de la investigación que colaboraron  
en el levantamiento de los datos:

Alfonso Gómez Aguilar

Edgar R. Lizalde Gallegos

Jesús Ramírez Camacho

José A. Carrasco Nicol

Martha Jiménez Olmos

Martha I. Gutierrez Diaz Ceballos.

Patricia Reyes del Olmo

Patricia A. Sánchez Palacios

Rubén Ruiz González

Anibal Aguilar Camiro

Claudia Vázquez

Briseida Carrillo

Leonor A. Muños R.

A los compañeros que colaboraron en la calificación  
y codificación de los datos :

Dulce Ma. Fernández Domínguez

José A. Carrasco Nicol

Martha Gutiérrez Díaz Ceballos

Patricia Reyes del Olmo

Rosa Elena Rosales López

Rubén Ruiz González

A Rogelio y Alicia,  
mis padres

Por haberme dado el ser  
y con ello todo lo demás...

A mis padres quienes con su apoyo y comprensión  
han logrado sacarnos adelante.

Roberto Cadenas Maldonado

Hermelinda Sánches de Cadenas

A mis hermanos y a mis amigos.

# I N D I C E

	págs.
INTRODUCCION	
CAP. I. PROGRAMA DE INVESTIGACIONES	6
I.1. Diseño de programas de investigaciones	9
I.2. Sistema de muestreo	11
I.3. Patería de instrumentos de medida	12
I.4. Características demográficas de la muestra	14
CAP.II.	27
Conceptos sobre el tiempo	27
Conceptos de fatiga	145
CAP.III. LA INVESTIGACION	169
III.1. Planteamientos de problemas	169
III.2. Formulación de hipótesis	170
III.3. Diseño experimental y características demoográficas de la muestra	172
III.4. Material y procedimiento utilizado	172
III.5. Resultados obtenidos	174
CAP.IV. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS	192
Sumario v conclusiones	204
Sugerencias de investigación futura	207
ANEXOS	209
BIBLIOGRAFIA	211

" ¿ Quién detendrá el corazón del hombre, para que inmóvil contemple la eternidad sin pasado ni futuro, que sin cesar crea los tiempos pasados y futuros ? "

" ¿ Qué es el tiempo ? si me lo preguntan se lo que es, si quiero explicarlo, no sé lo que es "

Sn. Agustín.

## INTRODUCCION

El presente estudio tiene objetivos teóricos y aplicados. Desde el primer punto de vista nos interesa investigar la estimación del tiempo en pilotos aviadores. Esta variable constituye junto con algunos otros un elemento primordial para los vuelos, ya que aunque técnicamente los aviones poseen instrumentos de gran precisión, las variables personales juegan un papel de suma importancia en la toma de decisiones particularmente en casos emergentes. Por otro lado, sabemos que existen una serie de factores que pueden afectar los procesos cognoscitivos como son la temperatura, la altitud, el ruido, las condiciones meteorológicas, entre los estímulos externos, y el grado de salud, la estabilidad emocional y la fatiga entre otros dentro de las condiciones psicológicas de los individuos. Para nosotros ha sido importante en este estudio el analizar los efectos de la fatiga dentro de un marco general de factores humanos ya que la productividad y eficiencia de las tripulaciones técnicas guarda una relación inversa con la magnitud de la fatiga. Esta relación afecta por lo tanto el grado de seguridad de los vuelos por lo que puede considerarse que fatiga, eficiencia y seguridad constituyen 3 elementos interrelacionados en la situación de trabajo.

Sabemos que uno o varios de los síntomas que permiten hablar de un estado de fatiga lo constituye la disrupción de los sistemas de información en el sistema nervioso y -- por lo tanto será factible explorar este rompimiento o pérdida de la información en los procesos cognoscitivos. En este contexto será importante --y este es uno de los intereses de esta tesis-- investigar la manera en que eventualmente pueda afectarse la estimación del tiempo como efecto de la acción de varias horas de trabajo en la cabina de aviones en vuelos de longitud intermedia (no transatlántico)-- o en aquellas otras condiciones donde aunque los vuelos -- sean cortos se realicen en forma repetida, o encontrar si, por el contrario la estimación del tiempo constituye una variable estable y por lo tanto resistente a efectos de fatiga.

En el primer caso, es decir, si se afecta la estimación del tiempo habría que discernir en qué magnitud ocurre la pérdida de la exactitud de la estimación a fin de poder predecir posteriormente los efectos sobre la eficiencia y de hecho podría construirse un modelo que defina unidades de fatiga en relación con las condiciones de trabajo (longitud de vuelo, número de aterrizajes y ascensos, número de horas de trabajo, etc.), en caso contrario, es decir, que no existan cambios estadísticamente significativos podría decirse que la estabilidad de esta variable será por-

lo tanto garantía para efectos de seguridad.

Debemos indicar aquí, sin embargo, que el presente estudio representa solamente la primera fase de una investigación diseñada por el Dr. Luis Lara Tapia y colaboradores que incluye la medida de esta variable en vuelos cortos y repetidos así como de vuelos de alcance intermedio. La segunda fase comprenderá la investigación en vuelos largos, - transoceánicos pues también es posible pensar que la relativa estabilidad de la función medida pudiera afectarse solamente a partir de cierto momento en relación con la longitud de los vuelos. Lo anteriormente descrito constituye una serie de hipótesis ya que al momento de escribir esta introducción no poseíamos aún los datos de la primera fase y por supuesto no habrían sido obtenidos los de la segunda fase, que serán motivo de una publicación posterior.

En síntesis el interés teórico radica en la investigación de la estimación de tiempo en pilotos aviadores bajo diversas condiciones de trabajo.

El interés práctico en la aplicación de los hallazgos sobre la investigación de factores humanos en problemas relacionados directamente con la seguridad de los vuelos.

Así, en el primer capítulo se muestra el programa general de investigaciones desarrolladas por el autor antes mencionado y del cual el estudio de la estimación de tiempo-

es una parte relevante.

En el segundo capítulo se presenta la revisión bibliográfica correspondiente, para en el tercer capítulo mostrar el diseño de este estudio específico y los resultados.

En el cuarto capítulo presentamos el sumario y las conclusiones aplicadas al interés práctico motivo de esta tesis.

## CAPITULO I.

### PROGRAMA DE INVESTIGACIONES.

#### ANTECEDENTES.

El programa de investigaciones sobre factores humanos en tripulaciones técnicas, fue desarrollado en sus aspectos científicos por el Dr. Luis Lara Tapia destacando dentro de éstos una serie de variables psicológica que se consideraron relevantes.

El programa se desarrolló bajo los auspicios y estimulación de ASPA DE MEXICO y con la colaboración en la primera fase del programa de la Compañía MEXICANA DE AVIACION. El programa fue diseñado en el año de 1978 después de más de 60 entrevistas con pilotos aviadores y miembros del Comité Técnico de ASPA DE MEXICO que proporcionaron los informes pertinentes sobre las áreas de interés.

Cabe destacar aquí la insustituible participación de los capitanes Enrique Rojas, Luis Méndez Bracamontes, Miguel Lavalle Robles, Alfonso Kaliner Jones, Carlos Smith Picco y Víctor M. Quintana Frías de ASPA DE MEXICO y de los capitanes Jordi Centellas Quintanilla, Manuel Herrera-Amaro, de AERONAVES DE MEXICO y Adam Gallardo Mendoza, Amadeo Castro Almanza, Celso Domínguez Bermea de MEXICANA DE-

## AVIACION.

En forma destacada, el impulso del Sr. Capitán Andrés-Fabre Tirán entonces Secretario General de ASPA DE MEXICO, particularmente por su carácter visionario y su confianza -- que hizo posible una investigación en una área pionera, -- prácticamente desconocida en México y sobre la cual no existen antecedentes en este país. En un lugar donde se ha ce poca investigación y lo característico es la falta de recursos para realizarla, las dificultades son múltiples y los obstáculos a veces casi insalvables. Si a esto agregamos que la investigación psicológica constituye un campo -- prácticamente nuevo, se comprende la ignorancia y la incomprensión con que es enfocada por personas ajenas al área -- que dificultan aún más la realización de este tipo de investigaciones. En este contexto adquiere mayor relevancia el entusiasmo, la fé del Capitán Andrés Fabre Tirán y los capitanes a los que hemos hecho referencia para una disciplina que consideramos será la más importante en el futuro para la Aviación como ya se empieza a observar con claridad en los países industrializados.

De la información proporcionada por los pilotos sobre sus áreas de interés y en la cual destacaron su experiencia, se desarrollaron las fases preliminares para definir las áreas psicológicas de estudio. Posteriormente se especificaron los instrumentos de medición que se describen --

adelante y se inició el entrenamiento de asistentes de investigación. Una tercera etapa fue dada por el contacto con las autoridades aeronáuticas y de la Compañía MEXICANA DE AVIACION las cuales siempre mostraron su colaboración e interés en el programa.

En el mes de febrero de 1979 se inició el trabajo de campo, terminándose la recolección de los datos en el mes de abril; a partir de este momento se inició la calificación de los instrumentos de medición -22 en total- y a partir del mes de junio se iniciaron los códigos correspondientes a fin de efectuar el vaciado de datos que se continúa hasta la fecha en algunas de sus partes. El cómputo electrónico se inició en el mes de septiembre y ha sido realizado en la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

En la primera fase de investigación se realizó en las tripulaciones técnicas de MEXICANA DE AVIACION comprendiendo un solo tipo de avión que es el 727. El total de datos comprende una serie de 27 tarjetas IBM por cada piloto que hacen un total de 800 variables investigadas y que comprenden tanto datos demográficos y de trabajo así como información sobre sistemas de comunicación, variables psicofisiológicas de salud física y mental y otras áreas psicológicas que se delinearán más adelante.

Informes preliminares se han presentado en diversas -

reuniones científicas (Reunión sobre Medicina de Aviación y Fatiga de Vuelo, Argentina, junio de 1979; segunda Reunión sobre Medicina y Fatiga de Vuelo, septiembre de 1979; II Congreso Nacional de Psicología, México, junio de 1979), y además se desarrollan varias tesis profesionales.

### I.1 DISEÑO DE PROGRAMAS DE INVESTIGACIONES.

Los diseños experimentales básicos de la investigación comprenden la introducción de dos conceptos básicos, el de contrabalance y el de multivariabilidad. En el primer caso se utilizó un diseño experimental contrabalanceado (ABBA) que se consideró necesario dadas las condiciones generales en la obtención de datos. En virtud de que los sujetos bajo estudio deberían ser probados antes y después de los vuelos y que los períodos entre una y otra aplicación eran relativamente cortos era factible pensar en la posibilidad de efectos de aprendizaje por lo que se requería de ciertos controles necesarios. En esta forma a la mitad de los sujetos y al estricto azar se les aplicaron las pruebas por primera vez (primera aplicación) antes del vuelo y la segunda aplicación después del vuelo. Al segundo grupo se les investigó realizándose la primera aplicación después del vuelo y la segunda aplicación en estado de reposo.

En esta forma la condición "A" (estado de reposo) fue explorada como 1a. y 2a. aplicaciones y la condición "B", - después de la tarea (fatiga) fue administrada también como 1a. y 2a. aplicación. Otro sistema de control utilizado - fue la utilización de series paralelas entre los tests para cada función medida de tal manera que la versión "X" -- fue administrada tanto en la condición "A" como en la "B"- y la versión "Y" también en ambas condiciones.

Otro aspecto, definido por el carácter de la investigación fue el utilizar diseños factoriales para cada área de medición lo que definió el carácter multivariable en la utilización de técnicas estadísticas que comprenden análisis factoriales, análisis de varianza, análisis de regresión, correlaciones y medidas descriptivas.

En síntesis el procedimiento básico fue el siguiente, al grupo I de sujetos se le administraron por 1a. vez las pruebas de situación de reposo y en el Aereopuerto, en locales especialmente provistos para tal efecto, 1:30 hrs., - antes de salir al vuelo. La 2a. aplicación en este primer grupo se hizo después del vuelo cuando la tripulación llegó al hotel después de haber realizado un vuelo largo de - alcance intermedio o varios vuelos cortos consecutivos.

Al grupo II se le realizó la aplicación de pruebas -- por 1a. vez después del vuelo en el Aereopuerto y la 2a. -

aplicación antes de volar nuevamente, en estado de reposo.

En esta forma podrían controlarse los efectos de --aprenhuizaje (Underwood 1972, Postman 1949, Andreas 1978, - McGuigan 1973, Li 1964, Latxop 1869).

Durante el vuelo se realizaron registros conductuales con relación a una serie de variables pero el investigador no participaba ni intervenía en los trabajos del piloto, - condición que se consideró indispensable dentro de las leyes de Aeronáutica Civil para la seguridad de los vuelos.- Estas observaciones sin embargo, permitieron un análisis - del sistema de comunicación de la cabina como se describirá más adelante. Esto fue factible en virtud de que en cada vuelo un investigador viajó con la tripulación cuando - la condición fue la de AB.

## 1.2 SISTEMA DE MUESTREO.

Los vuelos muestreados se obtuvieron de la siguiente manera. Se codificó el número total de vuelos que realizaría la Compañía MEXICANA DE AVIACION durante dos meses tiempo calculado para la obtención de datos (febrero-marzo 1979) en esta forma quedaron incluidos todos los vuelos internacionales y nacionales que realiza la Compañía y evidente - mente todas las posibilidades en cuanto a la longitud de - los vuelos; a estos vuelos fueron asignadas claves y cada-

uno de ellos fue representado por una bolita que se depositó en una esfera, se obtuvieron 50 vuelos muestreados al estricto azar con movimientos del recipiente después de cada selección. Si consideramos que el 727 tiene una tripulación de tres sujetos se puede observar que se tuvo una cantidad de 150 sujetos para ser estudiados. Esta cantidad comprende aproximadamente el 30% de todos los pilotos de la Compañía, por lo que con una muestra tan grande podría extenderse la inferencia a todos los pilotos. Es de notarse que no existen en Iberoamérica, estudios con estas dimensiones.

### I.3 BATERIA DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA.

Un primer grupo de instrumentos de medida que forman parte de la batería de test psicológicos, fueron obtenidos en base a una serie de criterios que se consideraron relevantes para los objetivos de investigación.

Otro grupo de instrumentos de registro fueron contruados para tener información sobre áreas específicas y constituyen instrumentos originales.

En lo que se refiere al primer grupo, la selección de estas pruebas se hizo en base a los siguientes criterios fundamentales: en primer lugar, deberían ser instrumentos de medida que por su objetividad en la calificación permiti-

tieran evaluaciones cuantitativas bien definidas y por otro lado, que fueran por lo tanto codificables fácilmente para su ulterior procesamiento en computadora.

Otro de los criterios considerados fue el de que se tratara de instrumentos sobre los cuales ya existiese experiencia en México, y en cierta medida ya se contara con -- criterios o normas, aunque fuera en otras poblaciones diferentes de la de pilotos. El tercer aspecto que fue considerado se refería al de su confiabilidad y al de su validez, esto es, que fueran instrumentos útiles desde el punto de vista psicométrico.

El cuarto criterio considerado fue que se tratara de instrumentos con una adecuada validez de contenido, esto es, de que las pruebas fueran capaces de medir aquellos aspectos en los cuales estábamos interesados en la investigación y que constituyeran elementos relevantes para la misma. Por supuesto no se descartó la consideración, en quinto lugar de que se tratara de instrumentos de bajo costo, -- debido a la ausencia de un presupuesto suficientemente amplio para la obtención de otros instrumentos de media, cuyos costos a veces son inaccesibles para investigaciones de este tipo. Sin embargo, puede considerarse que, no obstante lo bajo de su costo, no se trata de instrumentos -- científicamente débiles, sino por el contrario, cubren rangos de conducta cognoscitiva suficientemente importante.

Otro criterio, en sexto lugar, puede considerarse relacionado con el tiempo. En efecto, dado que los instrumentos debían de ser aplicados antes y después de los vuelos y considerando que los pilotos al llegar al Aereopuerto no cuentan frecuentemente con muchas horas de anticipación para salir, deberían de ser aplicados por examinadores entrenados para cubrir la batería en un tiempo cuyo total no pasara de una hora y treinta minutos. En este caso deberían ser aplicados diez y ocho de los instrumentos de medida variando la aplicación de cada uno de ellos entre cinco y quince minutos, el entrenamiento consideró en forma relevante la posibilidad de que no se superara nunca el límite superior de este tiempo.

#### I.4 CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA MUESTRA.

En esta sección haremos referencia exclusivamente a una sección del estudio demográfico donde condensaremos algunas variables que nos han parecido relevantes. El análisis demográfico completo ha sido motivo de otra publicación (Lara Tapia, L.; Ruiz González, R.; Rea Castañeda, I.; Cadenas Sánchez, S.; 1979). El estudio demográfico constituye el corazón del programa total de investigaciones ya que las 106 variables que se investigan en éste, han sido correlacionadas con todos los instrumentos de medición a -

fin de determinar el grado de influencia sobre las variables psicológicas medidas.

Otro de los valores que contiene es el hecho de que permite establecer un perfil del piloto aviador de la Compañía estudiada, estudio que no existe al presente y que por lo tanto aporta datos que son muy importantes para el conocimiento de los elementos de vida, estructura familiar, escolaridad, estatus socio-económicos, etc.

El estudio demográfico permite además señalar las fuentes de variabilidad más comunmente reconocidas y por lo tanto permite determinar las cargas que cada variable tiene sobre cada factor estudiado.

Como antes mencionamos, aquí solamente haremos referencia a aquellas variables que nos han parecido más relevantes para definir las características de la población estudiada, recordando que al haber sido extraída la muestra del azar y siendo ésta muy grande, los datos aquí contenidos son extrapolables al total de la población.

TABLA 1D.

EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS.

MEDIA 31.47 DESVIACION 10.37.

EDAD	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
20	2	2	2.41	2.41
21	2	2	2.41	4.82
22	4	8	4.82	9.64
23	5	13	6.02	15.66
24	12	25	14.46	30.12
25	8	33	9.64	39.76
26	6	39	7.23	46.99
27	7	46	8.43	55.42
28	1	47	1.20	56.63
29	5	52	6.02	62.65
30	3	55	3.61	66.27
31	1	56	1.20	67.47
32	2	58	2.41	69.88
33	2	60	2.41	72.29
34	1	61	1.20	73.49
35	1	62	1.20	74.70
36	3	65	3.61	78.31
37	1	66	1.20	79.52
38	1	67	1.20	80.72
39	1	68	1.20	81.93
40	2	70	2.41	84.34
41	1	71	1.20	85.54
42	3	74	3.61	89.16
43	1	75	1.20	90.36
44	2	77	2.41	92.77
45	1	78	1.20	93.98
46	1	79	1.20	95.18
47	1	80	1.20	96.39
48	2	82	2.41	98.80
49	1	83	1.20	100.00

Como puede apreciarse, se trata de un grupo joven, ya que el modo se encuentra en los 24 años, con una media de edad de 31.47 años y una desviación sigmática de 10.37 lo que permite indicar que se trata de un grupo bien balanceado en edad y experiencia, ya que aproximadamente el 50% de los sujetos estudiados tienen menos de 27 años y la otra mitad se encuentra arriba de esta edad.

PUESTO

Dentro de nuestro sistema mexicano los pilotos aviadores han sido categorizados en tres grupos que son: Comandante, 1er. Oficial y 2o. Oficial. Estas categorías tienen relación básicamente con los años de experiencia, los años de servicio en la Compañía, factores que a su vez tienen una correlación alta menor o igual a la edad.

TABLA 2D.

PUESTO.

MEDIA 1.95 DESVIACION 6.77.

	VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
COMANDANTE	1	27	27	32.53	32.53
1er. OFICIAL	2	33	60	39.76	72.29
2o. OFICIAL	3	23	83	27.71	100.00

Como puede apreciarse en la tabla muestra sensiblemente el mismo porcentaje de sujetos en cuanto al puesto se refiere.

TABLA 3D.

AÑOS DE ESTUDIO.

MEDIA 14.37 DESVIACION 2.67.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	1	1	1.20	1.20
8	1	2	1.20	2.41
10	2	4	2.41	4.82
11	2	6	2.41	7.23
12	4	10	4.82	12.05
13	15	25	18.07	30.12
14	20	45	24.19	54.22
15	15	60	18.07	72.29
16	9	69	10.84	83.13
17	8	77	9.64	92.77
18	3	80	3.61	96.39
20	2	82	2.41	98.80
21	1	83	1.20	100.00

Como se aprecia en la tabla una media de 14.37 con una desviación sigmática de 2.67 estando el modo en la frecuencia 14, la cual sugiere una curva normal ya que la mediana se encuentra cerca de estas frecuencias. Esto quiere decir que la media de escolaridad es alta en comparación con la población mexicana ya que indica un equivalente a 2 años de estudios profesionales universitarios.

Como se aprecia en la tabla muchos de ellos poseen un

mayor número de estudios y frecuentemente tienen otra profesión.

TABLA 4D.

OCUPACION DEL PADRE.

MEDIA 2.54 DESVIACION 1.51.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	5	5	6.02	6.02
1	24	29	28.92	34.94
2	7	36	8.43	43.37
3	27	63	32.53	75.90
4	9	72	10.84	86.75
5	10	82	12.05	98.80
6	1	83	1.20	100.00

Si se observan los resultados de esta tabla y las categorías en el anexo uno, observamos que la media es de -- 2.54 con una desviación de 1.51 encontrándose el modo en -- la frecuencia 3 y la mediana sensiblemente en la frecuen -- cia 2, estos datos indican que en general los padres de -- los pilotos aviadores tienden a ser personas de la clase -- media siendo frecuentemente profesionistas, dueños de nego -- cios o empleados colocados en buenas categorías. Sin em -- bargo se aprecia también que aproximadamente la mitad de -- la población proviene de ocupaciones más bajas lo que defi -- ne su procedencia de familias muy heterogéneas en cuanto a status socio-económicos se refiere.

TABLA 5D.

NUMERO DE HIJOS EN LA FAMILIA DEL PADRE.

MEDIA 4.33 DESVIACION 1.83.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
1	4	4	4.82	4.82
2	8	12	9.64	14.46
3	17	29	20.48	34.94
4	19	48	22.89	57.83
5	15	63	18.07	75.90
6	10	73	12.05	87.95
7	6	79	7.23	95.18
8	2	81	2.41	97.59
9	1	82	1.20	88.80
10	1	83	1.20	100.00

La tabla muestra que provienen de familias cuyo promedio de hijos es de 4.33 con una desviación de 1.83 encontrándose el modo en la frecuencia 4 cerca de la mediana lo cual indica que provienen de familias que pueden considerarse dentro de las expectativas culturales mexicanas en cuanto a estructura se refiere.

TABLA 6D.

NUMERO DE HIJOS EN LA FAMILIA DEL PILOTO.

MEDIA 1.43 DESVIACION 2.05.

VALOR	FREC.	Acum	PORC.
0.	38	53	53
1	7	10	63
2	10	14	76
3	9	13	89
4	1	1	90
5	2	3	93
6	3	4	97
8	1	1	99
9	1	1	100

Como puede observarse esta tabla del número de los hijos en la familia de los pilotos, nos dice que éstos tienen en promedio 1.43, con una desviación de 2.05 encontrándose el modo en la frecuencia 0, lo cual indica que la estructura de su familia con respecto a la de sus padres es más pequeña atendiendo a las demandas sociales modernas.

TABLA 7D.  
HORAS DE DIVERSIONES.  
MEDIA 3.54 DESVIACION 3.57.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	21	21	25.30	25.30
1	4	25	4.82	30.12
2	8	33	9.64	39.76
3	13	46	15.66	55.42
4	14	60	16.87	72.29
5	9	69	10.84	83.13
6	4	73	4.82	87.95
7	1	74	1.20	89.16
8	3	77	3.61	92.77
10	2	79	2.41	95.18
12	2	81	2.41	97.59
15	1	82	1.20	98.80
20	1	83	1.20	100.00

Contra lo que hubiera sido de esperar dentro de la imagen popular del piloto, se aprecia que en realidad tienen pocas horas de esparcimiento al mes ya que encontramos una media de 3.54 con una desviación de 3.57 encontrándose el modo en la frecuencia 4 y la mediana ligeramente abajo de la frecuencia 3. Estos aspectos deben profundizarse a fin de definir si el sistema de trabajo que limita las posibilidades de programación en tierra son las responsables o se trata de la influencia de otros factores.

TABLA 8D.

NIVEL DE ASPIRACION

(NUMERO DE AÑOS DE ESTUDIO QUE DESEA PARA SUS HIJOS).

MEDIA 10.42 DESVIACION 8.55.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	33	33	39.76	39.76
14	1	34	1.20	40.96
17	46	80	55.42	96.36
23	3	83	3.61	100.00

Como puede verse en la tabla, tenemos una media de 10.42 con una desviación de 8.55 encontrándose el modo en la frecuencia 17 lo que nos revela que el nivel de aspiración de los pilotos es alto en relación a las expectativas que muestran para sus hijos. En general, aproximadamente el 60% espera que los hijos tengan una profesión y dentro de estos el 4% aproximadamente espera que tenga estudios de postgrado.

TABLA 9D.

ESPECTATIVAS DE TRABAJO PARA SUS HIJOS.

MEDIA 1.10 DESVIACION 1.30.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	38	38	45.78	45.78
1	20	58	24.10	69.88
2	12	70	14.46	84.34
3	5	75	6.02	90.36
4	8	83	9.64	100.00

Los datos de la tabla anterior se ratifican ya que -- como puede observarse en la tabla 9D, un 70% espera que -- ocupe puestos profesionales, puestos altos en el gobierno-- y en el comercio. Vemos que la media es de 1.10 y la des-- viación de 1.30. Localizándose así el modo en la frecuen-- cia uno.

TABLA 10D.  
 AÑOS DE TRABAJO COMO PILOTO.  
 MEDIA 9.37 DESVIACION 9.99 .

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	3	3	3.61	3.61
1	10	13	12.05	15.66
2	4	17	4.82	20.48
3	12	29	14.46	34.94
4	12	41	14.46	49.40
5	5	46	6.02	55.42
6	5	51	6.02	61.45
7	3	54	3.61	65.06
8	3	57	3.61	68.67
9	1	58	1.20	69.88
10	1	59	1.20	71.08
11	1	60	1.20	72.29
12	1	61	1.20	73.49
14	3	64	3.61	77.11
15	3	67	3.61	80.72
18	1	68	1.20	81.93
20	1	69	1.20	83.13
22	1	70	1.20	84.34
25	1	71	1.20	85.54
26	1	72	1.20	86.75
27	3	75	3.61	90.36
28	1	76	1.20	91.57
29	3	79	3.61	95.18
34	1	80	1.20	96.39
35	2	82	2.41	98.80
36	1	83	1.20	100.00

En esta tabla puede observarse una media de 9.37 con una desviación de 9.99 estando el modo localizado en las frecuencias tres y cuatro lo que nos señala que se trata de -

una población donde más del 50% tiene más de cuatro años de servicio, o sea, que se trata de una población joven. A medida que se avanza en el número de años las frecuencias disminuyen, sin embargo se trata de una población equilibrada ya que un 25% tiene entre cinco y doce años y otro 25% tiene catorce años o más.

TABLA 11D.

HORAS DE VUELO (EXPERIENCIA).

MEDIA 3.00 DESVIACION 2.24.

VALOR	FREC.	ACUM.	PORC.	ACUM.
0	2	2	2.41	2.41
1	17	19	20.48	22.89
2	27	46	32.53	55.42
3	20	66	24.10	79.52
4	2	68	2.41	81.93
5	2	70	2.41	84.34
7	6	76	7.23	91.57
8	6	82	7.23	98.80
10	1	83	1.20	100.00

Dentro de la experiencia en vuelo podemos ver que la tabla nos indica una media de 3.00 y una desviación de 2.24 localizándose el modo en la frecuencia dos, y la mediana en la frecuencia tres señalándonos en esta última que el 79% de la población tiene un índice de vuelo entre tres y seis mil horas. (ver anexo dos).

## CAPITULO II.

### CONCEPTOS SOBRE EL TIEMPO.

El tema del tiempo ha sido motivo de fascinación e interés desde tiempo inmemorial para filósofos, poetas y científicos. De hecho, el tiempo ha sido el regulador de la vida de los seres humanos a partir de los fenómenos astronómicos cíclicos y en cierta forma se encuentra en la raíz de todas las grandes culturas cimentadas sobre la base de extraordinarias observaciones astronómicas. El ser humano mismo y todos los seres vivientes constituyen relojes elásticos con grandes capacidades adaptativas.

Platón escribió alguna vez que el tiempo empezó a existir junto con los cielos, de manera que habiendo sido creados juntos, el tiempo y los cielos serían destruidos al mismo tiempo, si esto llegara a ocurrir: "Y el tiempo fue de hecho lo más parecido a la eternidad, que era su modelo porque el modelo existe eternamente y la copia hecha paralelamente fue, es y será a través de toda la existencia del tiempo. Como resultado de este plan y objetivo del dios para el nacimiento del tiempo, el sol, la luna y los 5 planetas como son llamados, fueron creados para delimitar y preservar las medidas del tiempo". (Citado por De Astis, 1965).

El número de ideas acerca del tiempo podría representar en cierta manera, la historia misma de la humanidad, donde frecuentemente se encuentran ideas similares, otras veces muy discrepantes, en ocasiones diversos intereses y puntos de enfoque que determinan que no siempre el interés de los científicos y de los filósofos sea el mismo, ni tampoco coincidentes. "La mente humana funciona de manera extraña sobre la materia del tiempo", dice Virginia Woolf en el Orlando.

Es de interés, en el contexto de nuestros objetivos específicos de investigación, circunscribir el tema del TIEMPO a los aspectos aplicados en el nivel psicológico, ya que en cierta medida, este factor físico constituye, en su aprehensión subjetiva psicológica, el determinante de todos los movimientos en los vuelos regulares, por lo que estamos interesados en establecer la relación entre el tiempo ocurrente y el tiempo percibido y la manera en que variados factores afectan esta relación.

En esta sección haremos una revisión breve de algunas de las principales ideas que en el marco de la filosofía y las ciencias, dentro de ellas la física y la psicología, han sido vertidas a lo largo del tiempo. Asimismo, a partir de varias investigaciones realizadas iremos descendiendo a nuestros intereses concretos.

## LA HISTORIA DEL TIEMPO.

Según Rupert Hall (1973) la sofisticada manera de estimar el tiempo por medio de instrumentos pasó por tres etapas: la astronómica, la mecánica y la electrónica. Pero es menester distinguir entre dos formas bastante diferentes de medir el tiempo: el cálculo de su duración y el de los intervalos. Se evalúa su duración con el objeto de localizar un acontecimiento, de manera inequívoca sobre la escala del tiempo. Esta escala se establece de acuerdo con el esquema de un calendario conocido (no es necesario que ofrezca precisión astronómica), a fin de poder computar con exactitud, a partir de dicho acontecimiento, bien sean siglos, años, días o minutos.

Los instrumentos históricos más usuales para calcular el intervalo fueron el reloj de agua y el reloj de arena, que dependían de la constancia relativa del derrame del fluido. La medición precisa de breves intervalos de tiempo, en general bastante independientes de la escala del tiempo astronómico o del calendario, puede llevarse a cabo por medios mecánicos o electrónicos con más facilidad que mediante el uso de instrumentos astronómicos complejos; depende de la capacidad de ciertos dispositivos de anunciar, de manera repetida, el lapso de algún período: quince minutos, un segundo, o la milésima parte de un segundo.

La fase astronómica para indicar el tiempo duró hasta 1660, aunque el reloj mecánico ya existía desde hacía unos trescientos años. Los primeros relojes mecánicos fueron del tipo vara de escape. Los llamaron así por la palabra "vara" (en francés "verge" significa báculo o varilla); -- controlaban el movimiento de una rueda de escape en forma de corona.

Sin embargo, durante el primer par de siglos de su existencia, el reloj permaneció como mero utensilio adaptado a la vida clerical y luego a la vida doméstica. Alrededor del año 1670, se introdujeron el ancla de escape y el péndulo largo para indicar los segundos. La creciente precisión de este mecanismo correlacionaba entonces los movimientos de un cuerpo celeste en el campo del telescopio -- con los de un valioso reloj de mano.

A principios del siglo XIX, se construyeron varios medios mecánicos para indicar los períodos variables del tiempo, uno de los más conocidos es el "Kimógrafo" inventado por el fisiólogo Karl Ludwig en 1847, en el cual se registra la variación de la presión de la sangre por medio de un punzón sobre un tambor giratorio cubierto de hollín. El trazo de la tinta sobre una tira de papel representa un sistema similar y, cuando se revela necesario, se le puede adaptar unos chequeadores precisos de tiempo anotados por un reloj. El Reverendo Francis Bashforth, un experto en --

balística, construyó su "cronógrafo" en 1864, y combinó las señales eléctricas con el tambor giratorio; arregló el circuito de tal manera que los pasos sucesivos de un proyectil a través de dos pantallas situadas a una distancia conocida fueron marcados por separado, de manera de poder -- computar la velocidad del disparo.

En todos los aparatos similares, la precisión se veía garantizada por un doble proceso; una comparación por medio de cronómetros o de relojes ajustados con cuidado, que a su vez estaban controlados por marcadores de tiempo del observatorio.

No existía posible sustituto para el péndulo hasta -- que se descubrió la resonancia eléctrica, hacia finales -- del siglo XIX. Entonces bajo el impulso de la guerra, la comunicación electrónica progresó con rapidez. A. M. Ni -- colson, de los Teléfonos Bell, registró la primera patente, en 1918, para el control de un circuito oscilatorio -- por medio de una pieza eléctrica de cristal de sal de la -- Rochela y, tres años más tarde Walter G. Cady descubrió co -- mo obtener un control más estable con un cristal de cuarzo.

Con las necesidades de precisión científica más alta, los relojes de cristal se vieron superados a su vez por -- instrumentos electrónicos, todavía más sofisticados, que -- explotan la resonancia atómica de sustancias tales como el amoníaco y el cesio.

Con el reloj de cristal ya era innecesario efectuar -  
cnequeos astronómicos regulares para propósitos científi--  
cos y técnicos ordinarios y, con el reloj atómico, sería -  
inútil hacerlo, si la precisión fuera el único objetivo. -  
Durante por lo menos trescientos años, se puso de relieve-  
que las mediciones de tiempo y de dimensión se encuentran-  
relacionadas de manera íntima; incluso los primeros miem -  
bros de la Real Sociedad propusieron (suponiendo que el --  
campo de gravitación de la tierra fuera invariable), utili-  
zar el largo del péndulo de los segundos como una medida -  
filosófica: una longitud universal y standard reproducible.

El tiempo al cual se refieren dispositivos tales como  
los relojes de cristal y los relojes atómicos es el tiempo  
puro, abstracto, de los físicos, definido por primera vez-  
por Galileo como parámetro para indicar la velocidad: la t  
de los físico-matemáticos.

Existe todavía una relación con la duración en lo que  
conciene a los astrónomos y los individuos ordinarios. -  
Los acontecimientos en geología, biología evolucionada, ar-  
queología numana, e incluso en la historia humana, se en -  
cuentran relacionados en gran parte con el tiempo. Esta -  
escala de tiempo (hasta donde sabemos) se relaciona con --  
procesos unidireccionales. Los efectos de la congelación,  
el auge y decadencia de especies e imperios, pueden modifi-  
carse, pero no son reversibles. Cuando nos relacionamos -

con la duración, lo hacemos según un fluir del tiempo hacia una sola dirección y estamos conscientes de que un intervalo  $t_1$  no es idéntico (salvo en magnitud) con ningún otro intervalo igual  $t_2$ . Su orden en duración es significativo. Por más de un siglo desde que se formularon las leyes de la termodinámica y que Clausius acuñó la palabra "entropía", esto ha sido también verdadero en el universo físico, se lograron descubrimientos más modernos en la radioactividad; todos confirman y refuerzan la misma concepción. Así que, en este sentido, cuando el orden es tan importante como la magnitud, el reloj atómico, como perfecto vehículo de una  $t$  perfecta, es un anacronismo que corresponde por completo al clásico punto de vista newtoniano sobre el universo, donde el espacio y el tiempo se extienden, sin cambiar, hacia todas las direcciones. De suerte que, de manera bastante curiosa, la necesidad de una interferencia deliberada con la misma perfección, proporciona al reloj atómico su utilidad. (Hall, 1973).

#### ALGUNOS CONCEPTOS FILOSOFICOS.

Para Platón, el tiempo es la imagen móvil de la eternidad revelada en un mundo de cambios recurrentes ya que busca un concepto fijo y preciso para llegar a la idea de la verdad. Así, dice: "La naturaleza del ser viviente era eterna y no era posible extender este atributo al mi-

verso creado por el dios por lo que decidió crear una imagen móvil de la eternidad y así fue que cuando ordenó los cielos puso en lo que llamamos tiempo, una imagen móvil de la eternidad que es intrínsecamente inmóvil". (Citado por De Astis, 1965).

Para Platón cada anora es un anora ahora, ahora presente constantemente que es el mismo, aún cuando cada ahora desaparezca, ya que otro ha venido.

Para Aristóteles el tiempo es intrínseco con los cambios y es esencialmente movimiento. "Pero cuando nos damos cuenta del antes y del después decimos: así está el tiempo; porque él tiene el número de cambios respecto a un antes y un después". "El tiempo y el ahora son intrínsecos el uno al otro como lo son un cuerpo y el movimiento - porque el tiempo es el número de movimientos y el ahora representa el cuerpo en movimiento y es una especie de unidad". Así pues, para Aristóteles el tiempo es el número de movimientos respecto a un antes y a un después, siendo el número de lo que es continuo, es en sí mismo continuo: "el ahora es lo que une al tiempo, porque reúne el pasado al futuro y es la frontera común entre los tiempos". "En esta forma, el momento presente también divide potencialmente el momento presente". El tiempo "...es como el círculo que tiene su convexidad y su concavidad en el mismo lugar, de la misma manera, el tiempo está siempre en un --

principio y un fin pero puesto que el ahora no es ni un -- principio ni un fin de un mismo tiempo, el tiempo es un -- cambio continuo y puesto que está siempre en un principio, no llegará nunca a su fin". (Citado por De Astis, 1965).

De esta manera Aristóteles crea la dialéctica sustancial al exponer en su física, el concepto de tiempo "donde está el ahora también está la separación a partir del ahora".

En estos dos filósofos se encuentran las bases de lo que va a ser posteriormente la temática de científicos y filósofos donde se destacan entre otros, los siguientes aspectos: carácter histórico del tiempo, el tiempo como memoria, la habilidad humana de recuperar el tiempo. Así -- mismo, establecieron las bases para los conceptos de sucesión y orden, de simultaneidad y ritmo.

Prosiguiendo la descomposición del tiempo en pasado, -- presente y futuro, dice posteriormente San Agustín "¿Quién detendrá el corazón del hombre, para que inmóvil contemple la eternidad sin pasado ni futuro, que sin cesar crea los -- tiempos pasados y futuros?". "¿Qué es el tiempo? Si me -- lo preguntan sé lo que es; si quiero explicarlo, no sé lo que es".

Ramón Xirau en su obra Introducción a la Historia de la Filosofía, logra integrar en concisas palabras la esencia del pensamiento de Agustín de Hipona: "Podemos descom

poner el tiempo en tres momentos, el pasado, el presente y el futuro. Pero preguntarse por el ser del pasado es una contradicción, ya que el pasado ha dejado de ser; y es igualmente contradictorio preguntarse por el ser del futuro ya que el futuro todavía no es, nos queda el presente - pero el presente es un constante paso, un constante dejar de ser y un constante todavía no ser. El instante presente se rompe en fragmentos de instante, y cada uno de estos fragmentos deja de ser. Pasado, presente y futuro se me presentan como formas del no ser. ¿Y mi vida? ¿Mi vida - que estaba hecha de tiempo? Ha llegado San Agustín a lo más hondo de su duda. La vida que parecía una certidumbre indudable, viene ahora a deshacerse en migajas de tiempo, - que son migajas de una constante desaparición..."

"He venido a caer en los tiempos cuyo orden desconozco; y tumultuosas variedades desmenuzan mis pensamientos, - las íntimas entrañas de mi alma..." La duda real, profunda, que es cuestión de vida, es, en San Agustín muy exactamente esta duda en que nos pone ante el análisis de un tiempo que se quiebra y desaparece en cuanto empiezo a querer tijar sus momentos". (Xirau, 1964).

"Mientras vivo, estoy en mi presente, y estoy en él - gracias a lo que San Agustín llama una atención vital, una atención a la vida. Y en ella, en esta presencia constante de mi presencia y de mi vida, viene a darse el futuro -

bajo la forma de la previsión y viene a darse el pasado -  
bajo la forma de la memoria. Cuando San Agustín nos dice-  
que el tiempo es "distensión" quiere decir precisamente --  
que, en oposición a un tiempo que se disuelve si lo anali-  
zamos desde fuera, mediante categorías puramente lógicas, -  
existe un tiempo que no se disuelve y no se desmenuza, un-  
tiempo que es el de nuestra existencia mientras estamos en  
esta vida, un tiempo que es una correlación constante de -  
nuestros recuerdos y nuestras esperanzas centradas todas -  
en la atención vital que es nuestra vida misma". (De As -  
tis, 1965).

De acuerdo con San Agustín, al estudiar el tiempo, no  
se sabe que aspecto particular de éste puede ser más fruc-  
tífero.

Un punto de partida lógico sería el hacer un examen -  
de los conceptos pasado, presente y futuro, ya que estos -  
conceptos han sido utilizados ampliamente.

Para San Agustín este no es el mejor principio, ya --  
que solamente el presente es experimentado. El pasado y -  
el futuro existen en forma de memoria y anticipación; el -  
retornar y el anticipar son actividades que uno experimen-  
ta en el presente. La conciencia de existencia en el pre-  
sente, significa que uno no experimenta el tiempo directa-  
mente, y no lo puede medir. El tiempo hace una impresión-  
en la mente, y es la impresión -y solamente la impresión--

lo que experimentamos como existente en el presente. Y es esa impresión la que yo mido cuando mido el tiempo. (Cottle 1976).

Santo Tomás reconoce tres tipos de tiempos: el tiempo, el aevum y la eternidad.

"El tiempo tiene un principio y un fin, el aevum tiene principio pero no tiene fin; y la eternidad no tiene ni principio ni fin".

Como puede verse las concepciones sobre el tiempo de los filósofos han sido variables y como se ve en el caso de Santo Tomás, frecuentemente ha tenido que acudir a la generación de nuevas palabras.

Más adelante, en Koenigsberg, Kant argumentó que la intuición del tiempo y el proceso de representación del tiempo, así como el cambio para nosotros mismos se encuentra esencialmente en términos espaciales. (Cottle, 1976).

Para Kant, el espacio y el tiempo son intuiciones universales y necesarias dadas a priori. Como tales, no son necesariamente derivadas de la experiencia y nos permiten conocimientos sintéticos a priori, además de abrirnos todas las posibilidades de las intuiciones, base de la ciencia. La unión entre el ámbito abstracto del pensamiento y la experiencia concreta se lleva a cabo mediante los esquemas del tiempo. (De Astis, 1965).

Kant dice que "El tiempo es una representación necesaria que sirve de base a todas las intuiciones, está dado a priori". Sostiene que el tiempo no puede ser percibido exteriormente y es invisible. Cuando Kant afirma que: "todos los objetos de los sentidos están en el tiempo y están necesariamente sujetos y que tiempos diferentes no son más que partes de un mismo tiempo, a través de la experiencia, comprobamos su secuencia duradera". Kant deduce que "el tiempo es la forma de sentido interno, es decir, de la intuición de nosotros mismos y de nuestro estado interior". Así como el tiempo es cambio, movimiento y sucesión, el espacio presupone simultaneidad y llega a afirmar que el tiempo permanece y no cambia, añadiendo "todos los fenómenos están en el tiempo y sólo en él pueden ser representados la simultaneidad y la sucesión como substratum".

Este punto de vista es diferente en Descartes quien consideró que la noción del tiempo brota de nuestra experiencia interior y no hace distinción entre el tiempo y duración. (De Astis, 1965).

Descartes postuló que los instantes en que las criaturas existen deben ser discontinuos o atómicos. La existencia temporal debe ser, además, como una línea compuesta de puntos separados, una alternación repetida de un estado de ser y un estado de no ser. (Cottle, 1976).

Hegel es quien por primera vez define el ser del tiempo como un proceso en devenir, de infinita evolución. "La Historia Universal es la expresión del espíritu en el tiempo". "El tiempo es la fatalidad del espíritu". En su filosofía de la naturaleza, define al tiempo como un proceso real de la materia, como la otra cara de lo ideal. Pero el tiempo no aparece realmente, sino como algo externo a la idea. "El tiempo es la negación de sí que se refiere a sí mismo". (Franco Ubeda, 1979).

Husserl, Shitenead, Heidegger, en sus teorías fenomenológicas distintas sugieren que nuestra conciencia del tiempo existe en nuestro sentido del presente, en oposición a Bergson y San Agustín, ya que estos últimos consideran que para entender la experiencia del tiempo se debe entender la influencia de la memoria sobre las percepciones inmediatas.

Husserl rechaza la división del tiempo en instantes presentes por considerarlos momentos aislados, puntos cortados de la conciencia del tiempo real. Cuando sentimos u oímos algo, vemos que sufre de alteraciones de cantidad, calidad e intensidad, que la diferencian de la percepción original inmediata, constituyéndose en esta forma un tiempo propio del sujeto que aparece como una continuidad indivisible. En sus lecciones sobre Una Fenomenología de la Conciencia Intima del Tiempo, observa que "el continuo - -

constituyente del tiempo es un flujo de producción continúa de modificación de modificaciones" (Franco Ubeda, - - 1979). En esta forma para este autor, no se puede pasar - de una impresión sensitiva a la reproducción, ni de la percepción a la imaginación, estableciendo una separación radical entre el tiempo real y el tiempo reflexivo.

Dentro de las concepciones lineal y espacial del tiempo destacó Henri Bergson. Este filósofo dedicó mucho de - su trabajo a este tópico. En términos filosóficos el tiempo se hace en una estructura lineal o en una estructura espacial. Para Bergson, el tiempo fluye como una línea contínua ininterrumpida. Se opuso a la noción de que el tiempo era periódico y diferenció la *temporalidad* (que es el - fluir indivisible del tiempo) de la *espacialidad* (la con-cepción del tiempo atómico y divisible). Creyó que la pa- labra temporalidad podría ser usada para describir el - -- fluir lineal y continuo del tiempo. Cuando se concibe el tiempo de forma diferente se están atribuyendo cualidades- especiales del paso del tiempo. Bergson deduce que el - - tiempo es una sucesión real móvil y cambiante. Dice que - lo que llamamos tiempo no es realmente temporal, sino una- sucesión inmóvil de puntos de vista del espectador, que define como una sucesión cuantitativa o espacio camuflado -- del tiempo. Afirma que el tiempo es la duración, porque - es un fluir continuo. "El tiempo del mundo exterior forma

cierta participación sentida del mundo material que nos ro<sub>o</sub>dea, en esta duración interna", "por lo tanto, duración implica conciencia y ponemos conciencia en el fondo de las cosas, por el hecho mismo que atribuimos un tiempo que dura". (Franco Ubeda, 1979).

En esta forma, en la filogofía Bergsoniana se distingue un *tiempo físico* (el de las manecillas del reloj, las posiciones del sol, etc.) y un *tiempo psicológico*, basado en la duración del tiempo vivido (*tempus véçu*). Si el tiempo físico medible por medio de aparatos es igual para todos, la duración, que depende de la conciencia individual, es personal, única e irrepetible. "Cuando sigo con los ojos el movimiento de las manecillas del reloj que corresponden a las oscilaciones del péndulo, no estoy midiendo la duración como se cree; sino que cuento únicamente si multaneidades, lo que es muy distinto. Fuera de mí, en el espacio, no hay más que una sola posición del brazo del péndulo, puesto que nada queda de las posiciones precedentes. Pero dentro de mí se lleva a cabo un proceso de organización de estados de conciencia, que constituyen la verdadera duración". (De Astis, 1965).

Bergson argumentaba que el verdadero ser, como él lo llamaba, emergía cuando las percepciones que se tenían en el presente estaban influenciadas por los recuerdos de tal manera que uno sea incapaz de diferenciar entre las sensa-

ciones presentes y los recuerdos del pasado. Dice Bergson que para el conocimiento de sí mismo, para existir, uno debe entender no solamente que es lo que está sucediendo en el presente sino también cómo el pasado ha influenciado -- nuestras percepciones del presente en el presente. Desde luego fue Bergson quien dió nacimiento a lo que J. B. - Priesteley llamaría después, *tiempo psicológico*.

La tesis que Bergson sostiene es que para experimentar la verdadera naturaleza del tiempo, tiene que ser experimentada a través del acto de la memoria y que solamente puede ser entendida a través de un examen de la memoria.

Los existencialistas dieron aportaciones significativas más contemporáneas.

Heidegger considera la temporalidad como el fundamento ontológico de la existencia, del "dasein", del ser ahí. Esto es, que la esencia de la existencia es el tiempo. "La temporalidad no es en general un ente. No es, sino que se hace temporal". "Es un ente que en su ser lleva el más peculiar poder ser". "La temporalidad es el original" fuera de sí", "en y para sí mismo". La temporalidad es esencialmente extásica. La temporalidad se hace temporal originalmente desde el devenir. El tiempo original es finito. - - (Franco Ubeda, 1979). Por eso para Heidegger, el hombre, - ser para la muerte, se mueve en una sucesión de momentos, -

de momentos vividos de su nacimiento a su muerte. Proce -  
diendo de la nada de donde se origina, hacia la nada que -  
lo espera después de la muerte. Afirma, "en esta sucesión  
de momentos vividos no hayde auténticamente real más que -  
el momento presente vivido en cada, "ahora". Así, los es -  
tados vividos pasados o por venir ya no son "reales" o no -  
lo son todavía. El intervalo de tiempo concedido a la rea -  
lidad humana entre los dos límites, es abarcado de tal ma -  
nera, que es "real" únicamente cada ahora, esta realidad -  
rebota a lo largo de una serie de "ahoras" que forman su -  
tiempo. (De Astis, 1965).

Sartre opina que el presente no existe ni como fuga -  
ni como pasaje del ser "en el presente es que soy presente  
a mí mismo, pero de hecho yo me hago todavía presente. Es  
necesario separarme, diferenciarme de lo que está ahí pre -  
sentándose". Afirma que el presente no existe, "porque al  
estar presente, es necesario rechazar las presencia que --  
están a su vez negándose. Por lo tanto, no estoy nunca to -  
talmente presente a mí mismo". (Sartre, 1966).

Otros existencialistas y psicólogos contemporá -  
neos como Ludwig Binswanger y Rollo May, a diferencia de -  
Bergson que enfatizó la presencia del pasado o de una domi -  
nancia del presente como Heidegger, han enfatizado, parti -  
cularmente el último, no sólo la significancia de la anti -  
cipación o expectativa del futuro, sino la naturaleza mis -

ma del desarrollo humano o del llegar a ser por esta experiencia del tiempo.

May escribe: "...el hecho más crucial acerca de la existencia es que esta emerge, esto es, -está siempre en un proceso de llegar a ser- siempre desarrollándose en el tiempo y nunca es definido en puntos estáticos".

#### ALGUNOS CONCEPTOS FISICOS.

La palabra tiempo en física designa el tiempo observado real, un ahora, un antes y un después. Pasando por los distintos estados, estos se miden y calculan astronómicamente. El espacio expresa el movimiento de la materia, este cambio de lugar o desplazamiento no hace que el objeto se modifique si no que sigue siendo el mismo. La sucesión temporal por el contrario, implica modificaciones sorprendentes; una cosa que estaba ahí desaparece y le sucede - - otra completamente diferente.

En este sentido Newton ha dicho "el tiempo absoluto, verdadero, matemático en sí mismo y por su propia naturaleza fluye sin relación alguna con nada externo, y por otra parte el tiempo aparente relativo o común constituye la medida sensible y externa de esta duración mediante el movimiento". Newton dice que el tiempo mide el movimiento y es medido por él; juzgamos el largo del tiempo de acuerdo a la duración del movimiento. En este sentido el movimien

to mide el tiempo.

En esta forma, para Newton hay dos especies de tiempo: el tiempo absoluto o verdadero o matemático y el tiempo relativo, aparente o vulgar. Al primero que no tiene relaciones con ningún fenómeno externo y es uniforme es al que le llamaría duración. Al segundo que constituye una medida perceptible y externa parte de cualquier duración tomada del movimiento, (las horas, días, meses). (Franco Ubeda, 1979).

Para Einstein es necesario tener en cuenta que el -- tiempo constituye la cuarta dimensión del espacio donde -- puede tener lugar el movimiento de acción exterior y ahí -- desarrollarse. Hasta cierto punto hemos aprendido a intercambiar el tiempo y el espacio. Una diferencia importante entre la percepción del tiempo y del espacio, sería el que tenemos que movernos nosotros mismos o el objeto que estudiamos, para obtener la impresión completa de un objeto inmóvil, ya que se percibe mejor un patrón móvil temporal -- cuando uno de los dos permanece inmóvil. (Einstein, 1970).

La física clásica atribuyó al tiempo una especie de -- dimensión espacial y sostuvo la ficción de que existía una coincidencia absoluta de los acontecimientos temporales en el mundo y que la medición del tiempo de todos los acontecimientos en todo el mundo era la misma. La teoría de la-

relatividad nos enseñó que esta interpretación es falsa - por varios motivos, porque, como no existe velocidad mayor que la velocidad de la luz y, como ésta permanece la misma en todas direcciones, bajo todas las condiciones de movimiento, es imposible admitir una coincidencia absoluta del tiempo para todos los puntos del universo. ( Woodrow , 1973).

Esta idea se expresa en dos formas: 1o.) en el efecto Tiempo-Dilatación. 2o.) En que dos observadores situados a diferentes distancias de un acontecimiento lo verían en tiempos diferentes (Einstein, 1970).

La teoría clásica creía en un tiempo que fluye de manera constante, en el cual el futuro pasa al pasado a través de un límite infinitamente delgado. La física clásica no concibe por qué cantidades tales como longitud , masa, energía y tiempo no serían reductibles de manera infinita. Sin embargo, la física moderna enseña que la extrapolación a cero de energía, masa y extensión, no es admisible. - - (Woodrow, 1973).

En física sólo los intervalos de tiempo que pueden -- ser movidos pueden ser reales. Así como es imposible reducir la materia a la energía infinitamente, porque se llega a la unidad de la materia (electrón, neutrón, o a la unidad de energía) también podemos suponer que hay una exten-

si3n m3nima pensable de tiempo que no puede ser m3s reducida porque no hay medios f3sicos para comprobarla.

Asumir el quantum de tiempo nos abre la pregunta de - cu3l es el tama3o de ese quanta. Mientras podamos medir - la longitud colocando una unidad frente a otra, para medir el tiempo, debemos poder contar sucesos peri3dicos ya sea en su secuencia o unos dentro de otros. Los intervalos de tiempo m3s cortos que son factibles de ser medidos, son -- por lo tanto igual a la duraci3n de los sucesos peri3dicos m3s cortos en el mundo. De acuerdo a Heisenberg, la expansi3n de tiempo m3s corta es de  $1^{-26}$  seg. (Schaltenbrand , 1973).

#### ASPECTOS BIOLOGICOS EN RELACION AL TIEMPO.

La medida fisiol3gica del tiempo, en t3rminos de oscilaciones con peri3dos aproximados pero no exactamente de - 24 hrs. de duraci3n se han llamado "circadianos", siguiendo las sugerencias de Halberg. Estos ritmos se han identificado en plantas y animales y por lo tanto, probablemente son universales a todo lo viviente. El inter3s por los relojes fisiol3gicos se ha intensificado debido a la observaci3n de que procesos similares a la medici3n del tiempo, - suceden en el cuerpo humano. Si los ritmos end3genos no - se acoplan con el medio externo, pueden sobrevenir desde -

malestar, hasta daños serios en el individuo. Es necesario tener en cuenta, que se presentan diferencias en la susceptibilidad, debidas a factores genéticos y a diferencias individuales. Si aquí tratamos de explicarnos como medimos el tiempo, observamos que medimos el tiempo comparando regímenes, contando períodos naturales y oscilaciones que experimenta un patrón de referencia temporal. Nuestro patrón de referencia primario es la rotación de la tierra los secundarios son cualquier tipo de relojes que están calibrados respecto al primario.

La conciencia del tiempo es sin duda un atributo solamente del hombre, pero el tener la capacidad de vivir en el tiempo, con los cambios del sol y la luna, las estaciones, es característica de toda forma de vida en esta tierra, y probablemente lo ha sido desde que la vida llegó a serlo.

¿qué son los relojes vivientes? Los relojes vivientes son mecanismos celulares heredados con los cuales los organismos marcan o miden el paso del tiempo cíclicamente.

Es interesante considerar el trabajo de Pfeffer, su trabajo fue realizado principalmente con plantas, quien después de hacer observaciones se convenció de la realidad de los cambios biológicos, los cuales persisten en frecuencia en comparación con aquellos cambios que tenían lugar

en plantas colocadas en sus ambientes naturales. Pfeffer concluyó que las frecuencias de los ritmos de las plantas dependían de un mecanismo orgánico interno. Este mecanismo, independiente de los factores medicambientales, se creyó que generaba amplitud y la fase son influenciados y regulados por cambios en el medio.

Un segundo punto de vista sobre la naturaleza de la sincronía orgánica fue expuesto por Stoppel, que suponía que los relojes vivientes demandaban información de sus medios físicos para ser capaces de generar las frecuencias de sus actividades cíclicas. De acuerdo con esta hipótesis los factores físicos no sólo afectan la amplitud y la forma de los ritmos, sino que también son necesarios para el mantenimiento de la longitud de los ciclos.

Durante 1950, Gustav Kramer del Instituto Max Planck en Wilhelmsaven, y von Frisch observaron que animales tan diferentes como el estornino y las abejas son capaces de moverse a el lugar correcto, en el momento adecuado debido a una intrincada asociación de patrones conductuales espaciales y temporales.

La mayoría de los ciclos estudiados son de veinticuatro horas de duración -el tiempo de una rotación de la tierra sobre su propio eje. Estos son llamados generalmente día-solar o ritmos circadianos, pero algunos autores se re

fieren a ellos como ritmos diurnos.

Un ritmo mensual puede ser consecuencia del funcionamiento simultáneo de los organismos en una frecuencia de día solar-lunar. Los ritmos mensuales-lunares permiten a los organismos el vivir en el tiempo con la órbita de la luna alrededor de la tierra. Menos familiares y estudiados son los ciclos anuales, aquéllos con una duración aproximada de un año, el tiempo de revolución de la tierra alrededor del sol.

El análisis de los efectos de la temperatura y las drogas sobre los relojes vivientes, pueden ser de mucha ayuda para decidir si las células reloj bajo estudio son completamente autónomas o dependen de señales exógenas.

Ascnof (1960, 1965), enfatizó que las variaciones individuales bajo condiciones de funcionamiento libre corresponden a las variaciones de la proporciones de actividad y descanso de los animales. Comunmente no se encuentran que los ritmos de los individuos de la misma especie exhiben diferentes amplitudes la amplitud de un ciclo es la diferencia entre el nivel máximo y mínimo. En un organismo, el nivel y la amplitud de un ritmo, puede variar "espontáneamente" o después de un tratamiento experimental. Esta flexibilidad de fase, otra característica principal de los ritmos, asegura la adaptación de los ciclos de los organis

mos a los ritmos de su mundo inmediato de manera adaptativa.

La hipótesis endógena no afirma que los relojes vivos sean insensibles a los cambios de factores medioambientales. Considera, sin embargo, que los relojes marcan independientes de las señales de tiempo de los factores externos. Cuando los organismos están en su ambiente natural, su reloj celular actúa de acuerdo con los cambios de su alrededor.

Por otro lado, aquéllos que apoyan la hipótesis exógena no creen que el reloj se encuentre atado a cambios particulares en el mundo geofísico.

El sonido, presiones mecánicas y señales sociales son agentes efectivos en algunos animales. Todos estos hallazgos, los cuales indican la flexibilidad superior puesta sobre la confianza de los sincronizadores de eventos vitales sumados al peso de que la noción de que los relojes vivos y los fenómenos señalados por ellos son adaptativos para los sistemas vivos en nuestra tierra, e individualmente han sido de valor selectivo durante los billones de años de evolución orgánica.

Al presente, Aschoff y sus asociados han conducido experimentos de la eficacia de las interacciones sociales y señales sociales para las personas que viven en fortines -

subterráneos en donde las condiciones físicas y programas son controlados de manera rigurosa. La mayoría de la gente siga, probablemente, la discusión de la espantosa y frustrante rapidez de los cambios en los cuales el hombre moderno se espera que se ajuste. ¿Podría la paz de la vida humana ser un sistema técnicamente a tiempo que pudiera entrar a los ciclos actuales de la fisiología del hombre?

En Biología, el problema de la dirección del tiempo - existe, ya que en el desarrollo ontogenético el tiempo - - transcurre con una dirección dada por dos puntos netos; el nacimiento y la muerte, pero sí existe otro problema, que es el del tiempo absoluto y el tiempo percibido y juzgado por el sistema nervioso. (Fernández-Guardiola, 1976).

Aschoff en 1965 señaló que todos los organismos viven y tienen que adaptarse a un mundo programado temporalmente. El organismo anticipa cada etapa de adaptación mediante -- sus propios ritmos endógenos, y comienza a reaccionar anti<sup>u</sup> cipadamente en términos de su propia organización interna - siendo esta previsión lo que permite sobrevivir.

Existen tres sincronizadores que tienen efecto sobre los ritmos circadianos, a estos sincronizadores se les denomina "zeitgeber", ya que actúan poniendo en hora cada - reloj con el medio ambiente. La luz resulta ser el meca - nismo primario que afecta a todas las especies, la tempera

tura, que sólo produce alteraciones cuando se sobrepasa - los límites de equilibrio térmico y el ritmo de interac- - ción con otros animales. Los cambios y alteraciones del - medio pueden ser periódicos o cíclicos. Se ha demostrado - que las actividades periódicas no son sucesos simples, ya - que subsisten sin el estímulo que las provocaba; por otra - parte no son de origen endógeno ya que desaparecen al cabo - de cierto tiempo de cesar los cambios en el medio. (Pierón, - H., 1910) llamó a este fenómeno "la persistencia rítmica" - y lo consideró producto de la experiencia y el aprendizaje, - que da lugar a una adaptación por anticipado a los cambios - del medio. Esto sería también un fenómeno de estimación - del tiempo transcurrido.

Es probable que exista un sentido del tiempo y que é - ste se base en la capacidad de algunas estructuras cerebra - les de detectar cambios cíclicos internos, con los cuales - llenan las duraciones percibidas (Fernández-Guardiola, -- 1976).

Aschoff describió a un sujeto humano, mientras vivía - en aislamiento sin ninguna referencia externa para saber - el tiempo, sus ciclos de actividad se prolongaron hasta -- 32.6 hrs., también se alargó su ciclo de excreción de cal - cio, pero sus ritmos de temperatura corporal y de excre - - ción de agua y potasio siguieron un período de 24.7 hrs., - parece ser que el cuerpo pineal, traduce la energía de la-

luz en una secreción fundamental, la melatonina, que tiene un impacto bioquímico sobre todo el sistema nervioso autónomo. También actúa directamente sobre el hipotálamo. El cuerpo pineal mantiene, de esta manera, los ritmos del cuerpo en fase unos con otros a través del hipotálamo. Resultando la luz el mecanismo acoplador primario como ya habíamos expuesto. (Wurtman, R. y Col., 1965).

Igualmente sorprendente resulta ese sentido del tiempo que poseen algunas personas que pueden despertar por sí mismas sin ayuda de un despertador después de una siesta o de una noche de sueño. Parecería que cuando alguien despierta a una hora elegida de antemano, estuviera respondiendo a señales biológicas internas. Estas señales, aunque muy sutiles, proporcionarían al sujeto información sobre el tiempo transcurrido. (Luce, G. G., 1971).

Hoagland se preguntaba: "si el tiempo de reloj requiere un movimiento y si juzgamos el tiempo con nuestro cerebro, ¿ Puede acaso la velocidad del metabolismo químico alterar nuestro sentido subjetivo del tiempo?, "si el metabolismo y la temperatura fueran altas, dos minutos de tiempo cerebral pasarían en un solo minuto de tiempo de reloj y podríamos pensar que el tiempo se estaba alargando.- Después comprobó que cuando la temperatura del cuerpo es alta, el tiempo se cuenta rápidamente, y cuando la tempera

tura del cuerpo es baja, se cuenta lentamente". Hoagland, H. (1933), observó que existe una constante fisiológica, - el ritmo alfa cerebral, y halló variaciones de frecuencia - que parecían corresponder a las alteraciones de la percepción del tiempo.

La estimación y la percepción del tiempo dependen de la hora del día, variando de acuerdo al período de máxima alerta de una persona. Thor y sus col., comprobaron que - en promedio, los sujetos eran más precisos entre las 8 y - las 10 A.M. y nuevamente alrededor de las 4 P.M., mientras que a medio día la gente se equivocaba en la hora pensando que era más temprano, mientras que al final del día afirmaban que era una hora más tarde de lo que era en realidad. (Luce, G. G., 1971).

Muchos experimentos psiquiátricos demuestran que la - relación entre la ritmicidad y la salud mental no es una - coincidencia, ya que el tiempo biológico afecta el aprendizaje, la memoria y la rapidez en que un animal puede perder el miedo. (Lenman, H., (1967), propone que la estimación de tiempo relaciona el tiempo interno con el externo, y trata de determinar la duración de intervalos dados sin la ayuda de instrumentos, calculando mentalmente dichos intervalos, contra algunos intervalos que han sido aprendidos en el pasado y que pueden ser precisamente recordados,

reproducidos y comparados; esta habilidad para estimar el tiempo puede ser comprobada pidiendo al sujeto que estime la duración de un intervalo; ya sea vacío o lleno, por ejemplo la duración de cierto período de espera la duración de una prueba o de una conversación. Cuando a el sujeto se le pide que estime dichos intervalos específicos sin ayuda externa, la prueba se llama: "*producción de estimación de tiempo (TEP)*".

Inamon, W. T. y Cols. (1965), han acumulado una gran cantidad de datos acerca del problema de la estimación de tiempo. Han encontrado que los estímulos visuales se juzgan más cortos que los auditivos y éstos más cortos que los estímulos táctiles. Como si entre más grande es la distancia del órgano receptor que recibe el estímulo, al cerebro; menos tiempo esté implicando para el individuo.

Entre más intensos sean los estímulos que limitan los intervalos, más cortos serán juzgados dichos intervalos. Un estímulo continuo, parece elevarse en duración mientras su intensidad disminuye. El intervalo más corto o el momento que nos permite absorber e integrar información parece estar alrededor de 0.1 seg.

#### EL SENTIDO DEL TIEMPO EN LOS PACIENTES CON LESIONES CEREBRALES.

Los investigadores han creído útil distinguir la "ex-

perencia temporal inmediata" (por ejemplo, percibir breves períodos de tiempo) de la "orientación temporal" (por ejemplo, saber qué día de la semana es hoy), lo que concuerda con la impresión clínica de que estos dos aspectos de la experiencia temporal pueden verse afectados de manera selectiva por una lesión cerebral. (Benton, 1971).

A este propósito es especialmente interesante el estudio de Ax y Colley (1955), porque hace pensar que este tipo de alteración puede estar limitado a una única modalidad sensorial. Estos autores sometieron a pacientes cerebrales y a sujetos normales de control (enfermos psiquiátricos no orgánicos) a estímulos visuales, acústicos y táctiles, y determinaron para cada una de las tres modalidades de estímulos, el intervalo de tiempo mínimo (umbral) por debajo del cual dos estímulos consecutivos se perciben simultáneos en lugar de como sucesivos.

#### VALORACION DE BREVES INTERVALOS.

Sometieron a unos grupos de pacientes cerebrales y de sujetos de control al test de "valoración de un minuto". Se encontró que la media de las puntuaciones de los pacientes con lesiones cerebrales era un poco inferior a la de los controles; la diferencia entre las medias de los grupos, aunque un poco mayor, tampoco era importante. Sin em

dargo, 15 de los 100 pacientes con lesiones cerebrales mos tró una alteración grave en esta prueba, en el sentido que su nivel de exactitud fue menor al del 90% de los pacien-- tes del grupo control. Las dos pruebas con que el test -- presentó la correlación más alta fueron un test de aritmé-- tica oral y otro de comprensión de lectura, lo que hace -- pensar que la afectación de la valoración temporal se aso-- cia a lesiones del hemisferio izquierdo; se trata, no obs-- tante, de una hipótesis que necesita posteriores confirma-- ciones experimentales. (Benton, 1971).

#### REPRODUCCION DE BREVES INTERVALOS DE TIEMPO.

Al aplicarse estímulos sonoros y luminosos, de dura-- ción variable entre 4 y 15 segundos, invitando a los pa-- cientes a reproducirlos, ya en la modalidad sensorial en -- que se habían presentado ya en otra. Los resultados fue-- ron en líneas generales, negativos: la mayor parte de los pacientes realizó la prueba a niveles normales, y la repro-- ducción "cruzada" (por ejemplo, oír un sonido y reprodu-- cir su duración por medio de una señal luminosa) no paré-- ció añadir ninguna dificultad a la prueba.

Al igual que los normales, los pacientes cerebrales -- adoptan diversos sistemas para tratar de recordar la dura-- ción del estímulo. La técnica más habitual es la de con -- tar para sí; otra, utilizada por ciertos tipos "visuales",

consiste en igualar mentalmente la duración temporal del estímulo a la longitud de un segmento de recta, para transformar la dimensión temporal en dimensión espacial. (Benton, 1971).

#### DISCRIMINACION DE INTERVALOS TEMPORALES.

Cuando se presentaron 2 estímulos sonoros o luminosos cuya duración difería en 0.1, 0.2 ó 0.3 segundos, se invitaba al paciente a decir si el segundo estímulo era más corto o más largo que el primero.

Los pacientes con lesiones cerebrales, considerados en conjunto, eran significativamente más imprecisos que los normales en la valoración de las diferencias entre dos estímulos visuales, pero no entre dos estímulos acústicos. Las razones de esta divergencia de resultados en función de la diversidad de la modalidad sensorial no están en absoluto claras.

Cuando los dos estímulos iban separados por un lapso de 12.0 segundos, la dificultad de discriminación aumentaba también en los pacientes con lesiones cerebrales, pero no en mayor medida de lo que aumentaba en los normales. Sin embargo, es importante hacer notar que el intervalo óptimo a efectos de discriminación no resultó idéntico en ambos grupos; en los normales fue, de 1.5 segundos, mientras

que en los pacientes con lesiones cerebrales fue de 3.0 segundos.

En un reciente estudio realizado en laboratorio McGavern (1964) demostró que la posición del estímulo estándar tiene un efecto importante sobre la exactitud de la discriminación: ésta es mucho mejor cuando el estímulo estándar es el primero de la pareja que cuando es el segundo.

El interés clínico del efecto de la posición estándar estriba en el hecho descubierto, de que la ejecución de algunos pacientes con lesión cerebral no se ve influenciada por él; estos pacientes presentan un rendimiento igualmente bueno o malo, tanto si el estímulo estándar es el primero como si es el segundo de los dos, lo que parece indicar que estos pacientes son incapaces de aprendizaje inconsciente que manifiestan por el contrario, los sujetos normales de control.

Desde el punto de vista clínico, sólo se observa generalmente una grave desorientación temporal en pacientes -- con síndrome amnésico, en sujetos con lesiones cerebrales difusas y afectación mental general o en pacientes francamente psicóticos. (Benton, 1971).

#### ASPECTOS PSICOLOGICOS DEL TIEMPO.

En base a las revisiones anteriores queda claro que -

el estudio del tiempo comprende al menos dos aspectos fundamentales, uno se refiere a la medida del tiempo real mediante conceptos físicos variados que permiten vincular unidades arbitrarias a eventos físicos de diversa complejidad y de diversos niveles de utilidad también; el otro aspecto se refiere a la percepción humana del tiempo, que -- también, como hemos visto, está sujeto a la influencia de múltiples factores tanto estructuralmente genéticos como aprendidos y a la modificación de condiciones ambientales. La percepción del tiempo en el ser humano tiene implicaciones de diverso nivel de complejidad ya que en un extremo está relacionado con procesos adaptativos que establecen una relación entre sus "relojes internos" y los "relojes externos", pero en otro nivel de abstracción mayor, regula incluso los procesos más significativos de su propia existencia.

"Todo tiene su momento, y cada cosa su tiempo bajo el cielo". Estos conceptos evidentemente rebasan cualquier interés práctico y utilitario, representan el significado preciso enraizado en la temporalidad de la existencia.

Desde el punto de vista de la investigación psicológica, sin embargo, nos interesa en el presente estudio volver al primer aspecto, es decir, al valor de la percepción del tiempo en cuanto proceso neuropsicológico, su significado en el contexto de la sobrevivencia y la investigación

sobre su relación con otros procesos psicológicos en el marco de este proceso adaptativo. Esto es, nuestros intereses son prácticos.

En esta forma los siguientes temas estarán referidos a una revisión que mostrará los intereses de nuestro estudio.

Iniciamos esta revisión con el desarrollo de la noción del tiempo en el niño a partir de los estudios de Piaget, quien nos dice en el primero de ellos, "El orden de los Sucesos": El tiempo está ligado a la memoria, o a un proceso causal complejo, o a un movimiento bien delimitado. Podría suponerse en la memoria una intuición directa del tiempo: la memoria pura de Bergson y la intuición de la duración constituirían así el sistema de referencia absoluta al cual debería remitirse todo análisis psicológico de esta noción. Más la memoria es una reconstrucción del pasado, "un relato", como dice P. Janet.

Como tal, ella apela necesariamente a la causalidad, y cuando un recuerdo parece anterior a otro, es porque el acontecimiento al que primero se refiere se juzga, en el orden causal, anterior al suceso que recuerda al segundo, y es que el primero de los dos forma parte de las condiciones del segundo. Por lo que respecta al orden de sucesión de los acontecimientos independientes, aquél es fortuito en el sentido en que Cournot define el azar, es decir, me-

diante la interferencia de dos series causales distintas.- No está, pues, fuera de la causalidad sino que, precisamente porque está ligado al azar, es decir, al entrecruzamiento de las series causales, es muy difícil acordarse; se logra mediante un arreglo que enlace entonces el orden temporal con la causalidad anterior, o recurriendo a conexiones indirectas, es decir, a otras series causales. Hasta en la memoria el tiempo es, pues, solidario de la causalidad; es decir, es la estructura de nuestra propia historia, pero en la medida en que la construimos y la reconstruimos.

Para llegar al tiempo hay que recurrir, por tanto, a las operaciones de orden causal que establezcan un vínculo de sucesión entre las causas y los efectos por el hecho -- mismo de que explican los segundos mediante los primeros.- El tiempo es innerente a la causalidad; él es a las operaciones implicatorias, buscando el vínculo temporal que introduce el sujeto entre los acontecimientos de una pequeña historia por reconstruir, cuando esos acontecimientos se caracterizan por una causalidad muy simple. Si el tiempo está ligado a la causalidad y al curso irreversible de las cosas, es preciso, por tanto, comprender desde luego que las operaciones temporales, necesarias a la construcción del orden de las sucesiones y del "encaje" de las duraciones, están enlazadas a las operaciones explicativas en general, es decir, precisamente a todas las que permiten en-

cajar y seriar los desplazamientos de los objetos en el es pacio. En efecto, ¿qué es la causalidad sino la coordina- ción espacio-temporal de los movimientos, en que el tiempo mismo es entonces una de las dimensiones? Pero en tal caso dice Piaget, en vez de estudiar el tiempo en series cau- sales complejas como la de los relatos en los que aquél ha sido el tema, puede ser provechoso, para llevar adelante - el análisis, dirigir éste hacia un movimiento bien delimitado en el espacio, y que sea tal que las posiciones sucesivas del objeto móvil constituyan, por el mismo hecho, -- los puntos de orientación de la sucesión temporal. El inconveniente de las series complejas es, efectivamente, que si por medio de ellas se obtiene el orden de las sucesio- nes, éste no corresponda necesariamente a un encaje simple de las duraciones, mientras que al limitarse a los movi- mientos aislables se logrará simultáneamente el orden de - los sucesos y el encaje de las duraciones.

Piaget analiza este aspecto mediante el fluir de un - líquido en dos recipientes sobre puestos presentándoseles - al niño. Por otro lado se le proporciona al sujeto una co lección de dibujos fotocopiados que representan, en trazos los dos recipientes vacíos y después en el momento de cada flujo del líquido, pidiéndole trace el nivel de los reci- pientes, registrándose las seriaciones obtenidas. Tras -- una segunda mezcla de los dibujos se le hace entonces al -

sujeto preguntas de sucesión y de simultaneidad, además de que si existe una relación entre la igualdad de los tiempos y la de las cantidades del líquido vertido. Se ve -- pues, globalmente, que esta experiencia es la simple generalización de la de las imágenes por seriar. Piaget afirma que las operaciones de seriación se complementan con -- las del encaje de los intervalos, con las operaciones métricas quedando así **y**nculado el orden de los dibujos con el conjunto de las relaciones temporales. En el curso del primer estadio, afirma, el niño no logra --o por lo menos -- no en el primer intento-- seriar los dibujos reunidos, descubriendo con ello una dificultad para reconstruir el orden de sucesión de los niveles del agua. En el curso del segundo estadio, el niño seria inmediatamente los dibujos en forma correcta mientras se halla en bloque, pero cuando se separan con un corte las figuras, y se trata de ordenar simultáneamente las unas en correspondencia con las otras-- el sujeto no consigue reconstruir estos sincronismos. Puede pues, decirse que en este estadio el sujeto logra una intuición articulada del proceso físico del flujo y de su orden temporal, pero que no acierta a descomponer este orden intuitivo en un sistema operativo de relaciones de simultaneidad y de sucesión. Durante el tercer estadio, por fin, la correspondencia serial es concreta. (Piaget, 1978)

#### LA DURACION DE LOS INTERVALOS.

El tiempo métrico es a la vez ordinal y cardinal:-

el orden temporal, o sucesión ordinal de los puntos de referencia, corresponde la duración, o valor cardinal de los intervalos entre esos puntos. A partir del tiempo cualitativo se imponen este dualismo y esta complementariedad: al orden serial de los sucesos A, B, C, D, etc., corresponde al acoplamiento de la duración a (entre A y B) en la duración B (entre A y C) y de ésta en la duración C (entre A y D), etc. Puede decirse que la sucesión y la simultaneidad temporales no son comprendidas operativamente sino en la medida que permiten engendrar un sistema de duraciones cuyos acoplamientos sean determinados unívocamente por las mismas, así como -naturalmente- que las duraciones no son comprendidas operativamente sino en cuanto ellas corresponden unívocamente a un sistema de sucesiones y simultaneidades.

Esas estimaciones de la duración en el curso de los estadios I a III van a permitir llevar más adelante la interpretación del tiempo en función de la coordinación de los movimientos. En el curso del estadio I, efectivamente, la noción misma de duración o de intervalo de tiempo queda desprovista de significación precisa, de tal suerte que si se pregunta al niño: ¿se necesita más, el mismo, o menos tiempo para que el agua vaya de A. a N. o de M. a B., el sujeto no sólo no admite esta igualdad, porque en el nivel de M. se desplaza más rápidamente que el nivel de A., sino

.

que aún responde indiferentemente "menos tiempo" o "más tiempo", pues él no domina la relación inversa del tiempo y de la velocidad; más aprisa que menos tiempo. En el curso del segundo estadio descubre el niño esa relación inversa y, en consecuencia, comienza a comprender que existen intervalos de tiempos distintos de las velocidades, o de los espacios recorridos, pero no siendo capaz de coordinar esos intervalos entre sí, cree por ejemplo que la duración A. a N., es superior a la duración M. a B., porque el agua baja más lentamente en A., de lo que se eleva en M. Por último en el tercer estadio, las duraciones se articulan correctamente unas a otras, en correlación con el orden de los acontecimientos. Se ve así, fácilmente cuando está ligada la noción misma de duración a la coordinación de los movimientos y de sus velocidades.

El tiempo métrico supone a la vez una geometría, una cinemática y una mecánica, ya que además de la relación entre los trabajos realizados y sus velocidades -ya en juego la sincronización- supone velocidades constantes (movimiento rectilíneo y uniforme o periodicidad regular). En conjunto el tiempo parece así solidario de toda la construcción del universo. Las cuatro grandes categorías del pensamiento que resultan del ejercicio de las operaciones infralógicas o espacio temporales constituyen, en verdad, un todo indisociable: el objeto (o sustancia) y el espacio ,

la causalidad y el tiempo. Porque si no existe objeto sin espacio ni espacio sin objetos, las acciones recíprocas de unos sujetos sobre otros definen la causalidad, y precisamente el tiempo no es otra cosa que la coordinación de esas acciones o movimientos. Es de la causalidad donde obtiene su orden de sucesión, ya que las causas son necesariamente anteriores a los efectos, y es la causalidad lo que expresan sus duraciones, ya que la duración es sólo la relación -cualitativa o métrica- entre el espacio recorrido y la velocidad (o, lo que viene a ser lo mismo, entre el trabajo realizado y la "potencia"). (Piaget, 1978).

#### LA SUCESION DE LOS ACONTECIMIENTOS PERCIBIDOS.

El niño solo difícilmente consigue reconstruir el orden de sucesión de una serie de acontecimientos tan fáciles de comprender como las fases de flujo de un líquido. ¿La causa de ello sería que se mezclan dos problemas distintos en la siguiente cuestión: el orden por reconstruir, por una parte, es decir el orden de los sucesos del discurso o de la construcción gráfica, y el orden percibido como tal, es decir el orden de los sucesos en el momento mismo en que se producen y afectan directamente los órganos de los sentidos del sujeto?

Pero hay que precisar aún como se plantea ese problema de la sucesión y la simultaneidad de los movimientos --

percibidos. Presentándole al niño móviles que se desplazan uno al lado del otro a la misma velocidad y deteniéndolos, ya sucesivamente, ya simultáneamente. El sujeto -dice Piaget- no experimentará, sin duda, dificultades para comprobar esa sucesión o esa simultaneidad de los actos; porque siendo ambos movimientos semejantes y concurrentes, no se trata, por decir así, sino de fases de un solo y mismo movimiento, pues se deduce según Piaget que en este caso el orden temporal permanece indiferenciado del orden espacial.

Siendo el tiempo el sistema de los codesplazamientos, se trata, pues, para analizar las nociones de sucesión temporal al momento de la percepción, de hacer comparar dos móviles animados de velocidades diferentes. ¿Logrará el sujeto situar en un mismo campo espacio-temporal los sucesos animados de velocidades diferentes, o bien mantendrá dos campos temporales heterogéneos sin llegar a reunir los dos movimientos en un tiempo único y homogéneo?

Ya se trata de percibir las relaciones temporales de dos acontecimientos, aún si sus lugares están inmóviles, ya de concebir tales relaciones en toda su generalidad, el tiempo siempre es el sistema de los codesplazamientos. Pero en el primer caso, los desplazamientos que hay en juego son los del cuerpo propio, sean de la mirada o de la cabeza. Cuando los acontecimientos se suceden rápidamente, el

mecanismo de la organización del tiempo perspectivo queda entonces a la vista. Así pues, la percepción de las sucesiones y simultaneidades da lugar a errores sistemáticos, tanto más frecuentes cuanto menor sea el niño, y debidos al hecho de que no llega a coordinar sus propios movimientos de la mirada con los acontecimientos exteriores; por una parte, el orden de sus centraciones da lugar a ilusiones de anterioridad y, por otra parte, no haciendo caso de la duración de los desplazamientos de su mirada, puede invertir por ello orden real de los acontecimientos o quedar abolido (ilusión de simultaneidad). En suma, así como antes de los 7-9 años las relaciones de sucesión temporal no van dissociadas de la sucesión espacial propia del orden de recorrido de los movimientos, así mismo el orden temporal-perspectivo no se aparta del orden de las centraciones o de los movimientos de la mirada; al no comprender el vínculo puramente cronológico que se le pide establecer entre la iluminación entre dos lámparas, el niño no llega a contemplarlas alternativamente con la velocidad necesaria, y se limita a mirar fijamente una de ellas y esperar. (Piaget, 1978).

#### LA MEDIDA DEL TIEMPO.

El tiempo físico cualitativo, cuya estructuración progresiva es "agrupamiento" de orden (seriación de los aconte-

tecimientos) y de encaje (sincronización y adición de las duraciones) constituye el fundamento indispensable de la construcción del tiempo métrico. Resulta de una elaboración exactamente paralela a la que hemos podido discernir en el desarrollo del número a partir de los agrupamientos cualitativos del encaje de las clases y de la seriación lógica, con la sola diferencia de que se trata aquí de operaciones infralógicas en las cuales el encaje de las duraciones que es una adición de las partes de un mismo objeto total reemplaza a las de las clases (o conjuntos de objetos), el desplazamiento de las duraciones que es una operación de desplazamiento de los movimientos generadores de tiempo, reemplaza la seriación lógica (independiente del orden espacio-temporal) y en la que las síntesis operativa de la adición partitiva y del desplazamiento es una medida o una métrica y ya no un sistema de números abstractos.

Piaget hace recordar como se construye el número. -- Una vez que el niño ya es capaz de incluir los objetos en un sistema de clases encajadas susceptibles de conservación, o de ~~seriarlas~~ seriarlas en sucesiones ordenadas, entonces le basta con no tomar en cuenta las cualidades de esos objetos para que cada una de ellas se vuelva ipso facto, una unidad sustituible por cualquier otra en el seno de esas clases y de esas series transformándose así, las primeras en números cardinales y las segundas en números ordinales,

indisociables unos y otros, puesto que clases y series se funden en una sola totalidad operativa en cuanto se han -- eliminado sus cualidades.

Ahora bien, lo mismo ocurre en lo concerniente al -- tiempo métrico. Una vez logrado el encaje cualitativo de las duraciones, constituye un sistema bien definido pero -- en el que cada duración caracterizada cualitativamente por los acontecimientos que la llenan, no puede más que permanecer en su lugar, sin ser substituída por ninguna otra: -- sólo la mente puede introducir su movilidad en un sistema -- semejante, y desplazar o volver a colocar los instantes -- que le plazcan, y en ello es reversible el sistema, pero -- los instantes que lo componen no pueden permutar entre sí.

Esos dos "agrupamientos" de encajes y de órdenes, siguen solidarios, pero no se funden uno con el otro mientras sigan siendo la naturaleza cualitativa: las duraciones no son otra cosa que los intervalos situados entre los acontecimientos instantáneos o puntos temporales y, por -- tanto, se pueden deducir los encajes de duración del orden de sucesión del acontecimiento y viceversa, pero la adición de los dos intervalos es conmutativa ( $A+A'=A'+A=B$ ), -- en tanto que las relaciones de orden no lo son, lo que -- muestra la dualidad fundamental de los dos agrupamientos.

## LA NOCION DE LA EDAD.

El análisis de las ideas que los niños se forman de la edad de los seres humanos permiten plantear varias cuestiones. Al respecto, Piaget en sus estudios a propósito de la edad de los animales y de las plantas, así como al hacer comparar al niño dos árboles, cuya edad se marca según un mismo índice (número de frutos), con separación entre ellos y con una diferencia en las velocidades del crecimiento pretende responder algunas cuestiones.

Por otra parte, la noción de la edad ya ha dado lugar a un estudio muy sugestivo de O. Decroly, observando inicialmente las reacciones espontáneas de su hija de los 4 a los 6 años, ha observado una confusión inicial entre la edad y la estatura, como si el tiempo vivido se midiera por el crecimiento.

Piaget en sus estudios arroja dos resultados principales que aseguran una transición muy útil entre los análisis del desarrollo del tiempo físico y del tiempo psicológico.

El primero de ellos indica que lejos de partir de una noción subjetiva de la edad, el niño comienza por la noción más exterior y más material de las que tiene a su disposición; la estatura o el tamaño. Cuando se trata de la edad de las personas, y especialmente de la edad propia y

de la de quienes lo rodean, se habría podido conseguir muchas otras posibilidades; al compararse con los demás, se siente uno más viejo o más joven por una especie de impresión global, engañosa sin duda, pero que el niño habría podido utilizar con menos crítica que nosotros. Después, habría podido recurrir al crecimiento mental y moral: los adultos saben más que los jóvenes, son menos "bebés", juegan a otros juegos, parecen más sabios, etc. La memoria habría podido dar lugar a interesantes construcciones: los adultos recuerdan ciertos acontecimientos que los jóvenes no han conocido; lejos de proceder del interior al exterior, el niño, comienza pues por el análisis externo, dispuesto a corregir ese falso criterio externo de la estatura en bien de una elaboración propiamente temporal.

La construcción de la noción de la edad se efectúa de una manera paralela a la de las nociones del tiempo físico y, además, en sincronización completa en cuanto a los estadíos recorridos. El análisis del tiempo físico nos ha enseñado que las nociones de sucesión y de duración da lugar, primero, a intuiciones inexactas y sin relación entre ellas; sobre el terreno de la edad, se habría podido esperar que la intuición del orden de los nacimientos correspondiera inicialmente a la de las edades mismas. La expresión "tener 7 años" implica al mismo tiempo que se tiene más edad que a los seis años y que se ha nacido un año an-

tes. La experiencia ha mostrado que no ocurre nada de eso y que las intuiciones iniciales, en ese terreno familiar - del tiempo biológico o del tiempo de la vida propia son -- tan deformantes y tan inconerentes como en el tiempo físico. (Piaget, 1978).

#### EL TIEMPO VIVIDO.

El niño se organiza, primero intuitivamente y después por medio de un conjunto de operaciones cualitativas, métricas y del tiempo del universo que lo rodea. Se puede resumir, que juzga el tiempo físico como si se tratara de duraciones internas contraíbles y dilatables en función de los contenidos de la acción, y que después no llega a la idea de un tiempo nomogéneo, común a todos los fenómenos, más que en virtud de la construcción lógica de operaciones agrupadas en un sistema conjunto coherente.

La duración vivida, llamada "pura" por estar disociada del tiempo exterior, construirá así el tiempo verdadero en tanto que la acción física parecería un producto de especialización, y sobre todo de abstracción empobrecedora.

Bergson no ha hecho más llevar a sus consecuencias extremas una tendencia de la cual es responsable la antigua psicología introspectiva: en efecto la introspección adulta creó captar en sí misma el tiempo vivido, e imagina des

de entonces, que sólo el tiempo exterior exige una construcción. Pero, en ese punto como en todos los demás la introspección, que es una conducta derivada y aprendida sólo ofrece conocimientos incompletos y engañosos: en realidad sólo nos informa sobre el producto de nuestras operaciones mentales y no sobre su mecanismo. Según sus niveles, o bien el tiempo psicológico resulta, como el tiempo físico, de operaciones propiamente dichas (operaciones cualitativas como operaciones seriaciones y encajes, o incluso operaciones métricas, como aquéllas de que proceden el tiempo de la música y de la poesía, con sus 'medidas' y sus 'metros') o bien, con el tiempo físico inicial, depende de regulaciones simplemente intuitivas. En contra de un doble error muy extendido, no hay ninguna razón para admitir ni que el tiempo primitivo sea de fuente puramente interior, ni que la duración propiamente dicha del sujeto sea construída, independientemente de los objetos de sucesión.

En primer lugar, Piaget ha comprobado que el tiempo físico del niño pequeño empezaba por no ser más que un tiempo subjetivo proyectado a las cosas, pero ello no significa que exista para empezar un tiempo interior y que después sea atribuído a las cosas por una especie de 'inducción'.

En segundo lugar si el tiempo primitivo no es ni inte

rior, ni siquiera puramente endógeno, sino que resulta de una indiferenciación entre el tiempo de los objetos y del sujeto, la duración propia de este último no se construirá en cambio, más que por una referencia continua a esos objetos mismos. En todos los estadios, el tiempo psicológico se apoya sobre el tiempo físico, y a la inversa. Pero al nivel operativo, la diferenciación de los dos sistemas temporales resulta de su organización mutua, en efecto, la duración interior no es más que el tiempo de la acción propia: quien dice acción dice relación entre el sujeto y los objetos sobre los cuales actúa. Desde el tiempo sensorio-motor, cuya génesis se observa durante el primer año, los objetivos perseguidos y la actividad misma constituyen una sola totalidad de sucesión y de duración. (Piaget, 1978).

El concepto del tiempo implica una percepción de duración. A la inversa si admitimos una duración, estamos implícitamente suponiendo una no duración; es decir que suponemos que existe un umbral, una línea de demarcación que divide lo que se percibe como un "presente psicológico" -- abarca desde un mínimo de 0.1 de seg., hasta un máximo de 2 a 12 seg.

Cuando una pausa entre estimulaciones llega a 0.6 seg. tenemos la percepción de intervalo, esta percepción se prolonga hasta los 0.9 seg., aproximadamente.

Para el estudio de la percepción del tiempo los psicólogos han usado "tiempos llenos" y "tiempos vacíos". Los tiempos llenos, son ocupados en el curso de la experimentación por distintas estimulaciones de los receptores o asignando al sujeto determinada actividad. Los tiempos vacíos son únicamente delimitaciones de tiempo, entre una señal y otra sin estimulaciones ni actividad por parte del sujeto.

Se ha acertado que intervalos de tiempos muy breves, por debajo de los 0.6 seg., son sobre-estimados por los sujetos; mientras que intervalos más largos, por arriba de 1.2 seg., son subestimados. Estos resultados no varían sean con tiempos vacíos que con tiempos llenos.

El recién nacido vive en su mundo de actos reflejos, es sólo después de cierto aprendizaje y condicionamiento que empieza a formarse alguna "anticipación" que permite pensar en una percepción de sucesión de hechos en el tiempo. Durante el primer año de vida el niño aprende a formar relaciones y sucesiones siempre más complejas. Si en un principio la meta determinaba la conducta, más tarde será la memoria de la meta la que organizará la conducta. Es obvio que el registro de las experiencias en la memoria no implica automáticamente la percepción de una sucesión temporal; para poder recordar una sucesión más compleja, es necesario un esfuerzo intelectual, una organización del pensamiento que el niño dominará con el pasar de los años.

Para el niño de tres años ya existen los conceptos --  
Primarios de tiempo: pasado, presente y futuro; el niño -  
de tres años se refiere con el término general de "mañana"  
y "después" a todo lo que no es ahora. En el niño de cin-  
co a seis años las memorias se extienden hasta los dos - -  
años anteriores; a esta edad el niño sabe reconocer la uni  
dad formal del día, formado por 24 hrs., usa las palabras-  
ayer y hoy en un sentido correcto, en la estimación de - -  
tiempo el niño de seis años demuestra claramente no saber-  
el valor de un minuto o de una hora. El niño de siete a -  
ocho años ya es capaz de razonamiento y puede hacer caso -  
omiso de sus intuiciones inmediatas, ya es capaz de orde -  
nar acontecimientos en un orden temporal correcto y apre--  
cia la duración de un fenómeno en el tiempo, logra comprende  
r el concepto de mes y estación.

El hombre vive en un marco de referencias que le per-  
miten sentirse ligado con su realidad; es indudable que en  
este marco el sentido de el espacio y el tiempo son esen--  
ciales; aunque no los únicos que le permiten "anclarse" en  
su mundo.

El esquizofrénico vive en lo intemporal, retraído en-  
su mundo imaginario poblado de visiones y seres de la fan-  
tasía. A veces existe un sentido de tiempo aplicado a la-  
realidad del enfermo, pero la proporción de estos tiempos-  
es distinta de la que experimenta el individuo normal. Puede

de que haya una correcta estimación del presente por ejemplo, hora de la comida, día y noche, pero la perspectiva del pasado o del futuro es rara vez intacta.

Dice W. James: "El mismo espacio de tiempo parece -- más corto a medida que nos volvemos más viejos". Se interpreta este hecho por medio de la explicación que la estimación de duración es relativa al número de cambios experimentados; y la vida de los ancianos transcurriendo en una monótona rutina, no proporciona cambios suficientes para una acertada estimación de duración. P. Fraisse opina que posiblemente existe una conexión biológica entre los fenómenos, por la cual una disminución de la actividad biológica en la vejez hace que se registren menos cambios y por lo tanto los días y los meses parecen más cortos. (Citado por De Astis, 1965).

Parece haber acuerdo entre los distintos autores que estudian el efecto de las drogas sobre la mente, acerca -- del hecho de que las drogas alucinógenas (mescalina, LSD, etc.) parecen producir en el sujeto una sensación de intemporalidad, de estar suspendido en el tiempo.

Fraisse citando varios autores, reporta que posiblemente las drogas estimulantes (tiroxina, cafeína, etc.), provocan una mayor actividad mental, lleven a una sobreestimación del tiempo, mientras que las inhibidoras como los

barbitúricos tengan un efecto que lleve a la sub-estimación. (De Astis, 1965).

Un estudio de Levine y Spivack (1959) llevado a cabo con adolescentes, cuya edad media era de 15 años se les aplicaron una batería de varias pruebas para ver cuáles correlacionaban entre sí, entre ellas una prueba de inteligencia, una de estimación de tiempo y una de inhibición motora; los autores encontraron que la calificación de estimación de tiempo correlacionaba positivamente con la calificación de inhibición motora y no con la de inteligencia, ni con las demás.

Smytne y Goldstone en un estudio (1957) con 180 niños encontraron, entre otras cosas: 1. que la tendencia de sobre-estimar un intervalo de un segundo es característico de todas las edades. 2. que la gran variabilidad en la estimación del segundo en niños 'chicos' disminuye con la edad. 3. que no hay diferencias entre los sexos en la estimación de intervalos breves. 4. que las estimaciones de un intervalo de tiempo en niños de 14 años son parecidas a las de los adultos.

A pesar de que la percepción del tiempo está ligada con la inteligencia, el desarrollo, la madurez, la personalidad, el nivel social; este funcionamiento de la percepción temporal, es una de las principales funciones mentales afectadas por la psicopatología, estados tóxicos, o dis-

funciones metabólicas. (Piaget, J., 1967), dice: "la noción de tiempo es un principio totalmente perceptual y no puede aún ser llamada memoria. Este tiempo perceptivo es al mismo tiempo exteroceptivo, conectado con ritmos sensitivos y especialmente con la vista, es propio captivo, conectado con ritmos alternantes de expectación y placer.... este período de suspenso y expectación induce al sentimiento de demora y a la apreciación del orden del tiempo". En todos sus estudios Piaget ha demostrado que sólo hasta los seis u ocho años se logra una comprensión completa de las relaciones temporales. La comprensión de nuestras concepciones convencionales de tiempo sólo se pueden desarrollar entendiendo la adición y la sustracción.

La tesis de Piaget es que la velocidad desempeña un papel en la construcción de la noción del tiempo. Como el tiempo físico, el tiempo psicológico se funda en dos sistemas distintos y fundamentales: el orden de sucesión de los acontecimientos y la unión de las duraciones.

Es significativo que los físicos hayan sentido la necesidad de pasar el tiempo en el psicológico, mientras que los psicólogos tienden a considerar al tiempo físico como la base del "tiempo interno". El tiempo en ambos casos, es la coordinación del movimiento, y la dirección de su fluir sólo puede ser deducida de una cadena causal, ya que las causas generalmente preceden a sus efectos.

Minkowaki, E., (1973), trata de explicar el fenómeno en la sucesión vivida que no es en lo absoluto, una relación entre lo que es y lo que no es; tan sólo deviene. -- Además trata de aclarar las perturbaciones mentales en la realidad antropológica del enfermo, estudiando su experiencia original del tiempo, como este tiempo vivido; lo cual conduce a un nuevo enfoque psiquiátrico y fenomenológico.

En psiquiatría, podemos definir una especie de tiempo clínico como el concepto, en parte inconsciente, pero sobre todo consciente, que cada persona tiene del transcurso de su vida, desde el nacimiento hasta la muerte.

En la psicosis maníaco-depresiva es donde se observa con más evidencia la confrontación de la percepción subjetiva del tiempo: en la fase de manía, el enfermo agitado y verborreico, juzga que el tiempo pasa demasiado lentamente, trata de llenar las duraciones reales con un exceso de actos psicomotores y de pensamiento fugaces. Contrariamente, en la fase depresiva, juzga que el tiempo transcurre rápidamente, y pasa días enteros en inactividad.

En psicoanálisis, la noción del pasado presente y futuro, sólo tienen sentido en su interdependencia. Esto no quiere decir que sea una relación de continuidad, sino una relación de cambio... como tiempos que se diferencian y estructuran en el ahora... Aquí no hay irreversibilidad en un continuo lineal del ciclo vital, sino una relación recí

proca. (Loewald, H. W., 1974).

Melanie Klein propone una teoría de las raíces del concepto del tiempo. En el análisis de un niño observa lo siguiente: " la ecuación inconsciente entre el sueño, la muerte y la existencia intrauterina era evidente; en muchas de sus fantasías y en su discurso, y conectado con esto estaba su curiosidad acerca de la duración de estos estados y su duración en el tiempo. Parecía que el cambio de la vida intrauterina a la extrauterina como el prototipo de toda periodicidad, es una de las raíces del concepto de tiempo y de la orientación del tiempo". (Klein, M., -- 1964).

Para Freud, el tiempo pertenece a la categoría de fenómenos que no tienen representación en el inconsciente. Nosotros no podemos entender el tiempo, porque no podemos entender la muerte. O sea que una psicología de la muerte presupone una psicología del tiempo. Probablemente la resistencia a entender el tiempo se nutra de una resistencia más honda a entender la muerte. "Los acontecimientos en el sistema inconsciente atemporales, es decir que no están ordenados en relación al tiempo, no son modificados por el tiempo que transcurre, no tienen en absoluto relación con el tiempo. La relación con el tiempo es más bien obra del inconsciente". (Freud, S., 1914). En psicoanálisis, la -

relación del paciente con el analista no sólo es parcial y determinada por su pasado, sino también de un deseado o tímido futuro;... esta reintegración de lo pasado, modificado por la relación presente con el analista, y tiene por lo tanto influencia en la representación del futuro del paciente. La modificación del pasado a través del presente no cambia "lo que sucedió objetivamente en el pasado" sin embargo, si cambia ese pasado que el paciente lleva como su propia historia. (Loewald, H.W., 1974).

Volviendo a Minkowaki, éste dice que "tendríamos que pensar no en los cambios en el tiempo, sino en los cambios con el tiempo, tales como el desarrollo y la creación personal por una parte, y el desgaste del tiempo, la vejez y la muerte, por la otra... El tiempo es en sí mismo demasiado vivo como para que se pueda llegar a una fórmula que lo reduce a nada... El tiempo se ofrece como un fenómeno irracional, o refractario a toda fórmula conceptual, por otra parte, en cuanto tratamos de representárnolos asume de manera natural el aspecto de una línea recta, es necesario, por tanto que existan fenómenos que vengán a intercalarse y escalonarse entre estos dos aspectos extremos del tiempo, posibilitando el paso de uno a otro.

El nombre al percibir su pasado puede tener un punto de apoyo sobre cuáles medidas son adecuadas para el dominio de su vida presente y la configuración de su futuro.

En la antipsiquiatría también aparece el tiempo como un factor importante en la interacción y relación entre los individuos que mutuamente se controlan en base al tiempo privándose de su libertad e individualidad. (Franco-Ubeda, 1979).

#### PERCEPCION DE LA SUCESION.

Cuando el hombre comprueba que vive en el 'tiempo', simplemente afirma que se encuentra comprometido en múltiples cambios. La psicología del tiempo no es otra cosa -- que el estudio de todas las conductas del hombre en relación con los cambios (Fraisse, 1957). Los cambios de los que hablamos son aquéllos que corresponden al medio físico, técnico, social en el que vivimos y aquéllos que corresponden a nuestro organismo. En todo momento, el sujeto se encuentra confrontando a una doble serie de acontecimientos, externos e internos, que perciben en diversos grados. Se plantean entonces tres tipos de problemas:

1. La percepción de la sucesión.
2. La percepción de la duración.
3. La orientación temporal.

El organismo aporta a todos estos problemas respuestas que se sitúan en dos niveles. Unas son comunes al animal y al hombre. Percepción de la sucesión, estimación de la duración, orientación temporal; todos los organismos, --

en diversos grados, pueden tomar en cuenta estas variables del cambio para la determinación de sus conductas. Las -- otras son específicas del hombre. Implican una representación de los diferentes aspectos del cambio y una elaboración mental de los datos de la experiencia. Esta posibilidad permite al hombre no sólo adaptarse a los cambios sino conocer sus leyes y dominar así, en cierta medida, al tiempo. Sólo percibimos los estímulos del medio cuando se produce la excitación de los centros receptores de la corteza. Podemos plantear, en un primer análisis que a excitaciones simultáneas de los centros corresponden percepciones simultáneas, y que a excitaciones sucesivas corresponden la percepción de la sucesión. Este razonamiento implica que la percepción de la sucesión no sólo depende de la sucesión de los acontecimientos físicos, sino también de las condiciones de la percepción. El problema de la sucesión sólo es interesante en el umbral del pasaje de la simultaneidad a la sucesión. En este caso, todo lo que retarda o acelera la transmisión de la información de la estimulación a los centros receptores condiciona el orden -- percibido. Distinguiremos, según esta perspectiva, los -- factores físicos, biológicos y psicológicos.

#### LOS FACTORES FISICOS.

Se mencionan algunos ejemplos para la memoria del propo

diema. El relámpago precede por ejemplo, al trueno puesto de la velocidad de la luz es mucho mayor que la del sonido.

### LOS FACTORES BIOLÓGICOS.

A. Distancia de los receptores a la corteza. Este factor sólo es importante en el caso de los estímulos táctiles. Klemm (1925) mostró que dos excitaciones simultáneas a la frente y al muslo son percibidas como si fueran sucesivas.

B. Características y estructura de los receptores -- sensoriales.

a. Las células receptoras de nuestros diferentes sentidos tienen latencias diferentes. Además, la latencia depende de que nuestros diferentes sentidos tienen latencias diferentes. Además, la latencia depende de la intensidad del estímulo y del fenómeno tiene gran importancia en el caso de la visión. Estos factores pueden intervenir en la percepción de las sucesiones de dos estímulos heterogéneos e incluso en las dos excitaciones visuales simultáneas que actúan sobre diferentes células receptoras. Si dos pequeñas regiones luminosas cercanas entre sí y con una intensidad diferente se iluminan entre sí, no parece que las dos luces fuesen simultáneas.

diema. El relámpago precede por ejemplo, al trueno puesto de la velocidad de la luz es mucho mayor que la del sonido.

#### LOS FACTORES BIOLÓGICOS.

A. Distancia de los receptores a la corteza. Este factor sólo es importante en el caso de los estímulos táctiles. Klemm (1925) mostró que dos excitaciones simultáneas a la frente y al muslo son percibidas como si fueran sucesivas.

B. Características y estructura de los receptores -- sensoriales.

a. Las células receptoras de nuestros diferentes sentidos tienen latencias diferentes. Además, la latencia depende de que nuestros diferentes sentidos tienen latencias diferentes. Además, la latencia depende de la intensidad del estímulo y del fenómeno tiene gran importancia en el caso de la visión. Estos factores pueden intervenir en la percepción de las sucesiones de dos estímulos heterogéneos e incluso en las dos excitaciones visuales simultáneas que actúan sobre diferentes células receptoras. Si dos pequeñas regiones luminosas cercanas entre sí y con una intensidad diferente se iluminan entre sí, no parece que las dos luces fuesen simultáneas.

b. Los diferentes receptores también tienen una iner  
cia propia que constituye un dato importante cuando se tra-  
ta de percibir la sucesión de estímulos que actúan sobre -  
las mismas células. En efecto, si los estímulos son muy -  
frecuentes generan una percepción continua. Si los estímu-  
los son un poco menos frecuentes, hay percepción de una ex-  
citación continua pero de nivel variable.

c. El movimiento aparente. Cuando los estímulos son  
idénticos y excitan un mismo órgano personal sensorial en  
puntos diferentes, se producen, entre la percepción de la  
simultaneidad y la de la sucesión, fenómenos de integra- -  
ción en forma de un movimiento aparente. Parece que se --  
desplazara un sólo estímulo del lugar de aparición del pri-  
mer estímulo al lugar de aparición del segundo. En el tac-  
to, se observa también el fenómeno del movimiento aparente  
(Benussi, 1917).

#### LOS FACTORES PSICOLÓGICOS.

A. La actitud del sujeto. La velocidad de percep- -  
ción no sólo es función de la latencia de los receptores, -  
de su distancia al cerebro sino también de la actitud del  
sujeto. Wundt, W, James, Titchener ya habían observado --  
que el estímulo hacia el que se concentra la atención se -  
percibe más rápidamente que el estímulo inesperado. Suce-

de entonces que, entre dos estímulos que actúan en las mismas condiciones sobre el organismo, aquél sobre el cual se concentra la atención aparece como anterior al otro. La atención también puede desempeñar un papel por el simple hecho de que, de dos estímulos, uno nos interesa espontáneamente más que el otro (Whipple, 1898). En este caso, es como si el estímulo "interesante" precediera al otro -- aún cuando, objetivamente, son simultáneos.

B. La ordinación natural. La discriminación de la sucesión es tanto más cómoda cuanto más "natural" es la organización de los estímulos. Dos sonidos diferentes se ordenan fácilmente y son fáciles de determinar entre sí, por ejemplo, el más agudo precede o sigue al más grave. Pero si se trata de una luz y un sonido, la simultaneidad o el orden de sucesión no resulta fácil.

La percepción de la sucesión genera la percepción del orden si los estímulos sucesivos son susceptibles de organizarse entre sí. Si vemos oído o visto una serie de algunas letras, somos capaces de reproducirla fácilmente en el mismo orden, pero difícilmente en el orden inverso y muy difícilmente en cualquier otro orden. La organización es función de muchos caracteres. Entre ellos el más importante parece ser la identidad cualitativa de las excitaciones.

Las excitaciones visuales se han organizado entre sí,

las excitaciones sonoras también, este fenómeno de agrupación puede producirse también según el lugar de la excitación; así, cuando se presenta una serie a un oído, mediante un auricular y otra simultáneamente al otro oído mediante otro auricular. Se verifica nuevamente la misma ley si se oyen simultáneamente dos voces en una banda de frecuencia diferente (Broadbent, 1958, págs. 212-213). Un segundo factor fundamental en la organización es la velocidad de la sucesión. Esta velocidad debe permitir que se perciban los elementos distintamente pero debe ser bastante rápida como para que la organización sea espontánea.

C. La ordinación construída. Cuando el orden de la sucesión no está dado por la organización de los acontecimientos, los datos perceptuales son frágiles y tenemos que emplear informaciones suplementarias para volver a establecer, mediante una construcción, la sucesión de los acontecimientos, según Piaget (ibid., págs. 265-266), nos es fácil recordar el orden de los acontecimientos de nuestra vida que pertenecen a una misma serie natural; por ejemplo - nuestra vida privada, nuestra carrera, los acontecimientos políticos, vividos en la misma época, pero sólo podemos ordenar acontecimientos de series diferentes mediante una construcción mental para la cual empleamos puntos de referencia y en la que tomamos en cuenta simultáneamente el or

den y los intervalos entre los acontecimientos. (Fraisie, 1973).

#### ESTIMACION DE LA DURACION.

La diferencia fundamental entre la duración percibida y la duración estimada puede ponerse de manifiesto de varias maneras. Subjetivamente, la captación directa de una duración que corresponde a cambios aprehendidos dentro de un mismo conjunto es muy diferente que la de una duración más prolongada que haya sido objeto de experiencias fragmentadas y que sólo es estimada indirectamente. Objetivamente, la discriminación de las señales morse son una composición de tiempos breves y prolongados nos plantean dudas y por ello el hombre moderno lleva consigo un reloj, pero no tiene en su bolsillo un metro o un termómetro.

Hay que distinguir la estimación de la duración y la medición. Todos los medios para realizar mediciones se basan en la evaluación de un monto de movimiento siempre y cuando este movimiento sea uniforme; balanceos de un péndulo, impulsos con una cadencia regular, desplazamiento de un móvil a velocidad uniforme. Sin embargo, las estimaciones directas de la duración de nuestras actividades pueden aproximarse a las evaluaciones métricas cuando nuestro tra

bajo presenta cierta uniformidad y cuando podemos evaluar la cantidad total efectuada, la estimación de la duración es el resultado de un cálculo. Lo importante para la psicología es conocer los mecanismos y factores de nuestras estimaciones de la duración cuando ya no tenemos marcos de referencias suficientes que permitan una medición.

Nuestras estimaciones, aún las más groseras, sólo son posibles a partir de una base de evaluación proporcionada por los cambios sucesivos aprendidos por el sujeto. La duración vivida siempre es duración de una experiencia de cambios.

Se han estudiado en particular, tres factores según esta perspectiva; la naturaleza de la situación, la motivación y el estado biológico. Por otra parte, estos tres factores no son independientes entre sí.

A. *Naturaleza de la situación*: hay que distinguir dos aspectos; el medio y la tarea efectuada.

a.- *Influencia del medio*. Hirah, Bilgar y Deatherage (1956), han realizado estudios modificando cuatro condiciones variables; cuatro iluminado con o sin ruido; cuatro obscuro con o sin ruido. Si las condiciones de la reproducción son diferentes a la de la estimulación, se encuentra que cuando la estimulación se realiza en la oscuridad

y la respuesta en la luz -o inversamente-, no produce efecto alguno. En cambio, la respuesta -es decir la reproducción- es sistemáticamente más prolongada cuando se presentan los estímulos en silencio y la reproducción con ruido de fondo de 80 db que en el caso inverso. Puede decirse que el silencio genera, respecto al ruido, una sobreestimación de la duración; en cambio, la obscuridad y la luz no producen efecto alguno.

b.- Influencia de la tarea. El principio más generalmente admitido, y que parece explicar mejor los resultados, puede formularse del siguiente modo: permaneciendo -- constante la situación, cuanto más elevado es el nivel de la actividad más breve parece su duración. Así, escuchar algo, parece más prolongado que copiar algo (Swift y McGeoch, 1925). Escuchar o leer algo parece ser más largo que hacer un dictado, aunque tengan igual duración objetiva (L. T. Spencer, 1921).

Tenemos entonces que concluir que el "nivel de actividad" sólo interviene, sin duda alguna, por el estrecho vínculo que existe entre el nivel de actividad y los cambios vividos. Al invocar la cantidad de cambios, nuestra interpretación de nuestra influencia innegable de la tarea presenta la ventaja de proponer una hipótesis relacionada directamente con la naturaleza de la duración, que no es si-

no una multiplicidad de cambios. Se nos plantea entonces un problema. ¿El factor fundamental de la estimación de la duración es la cantidad de cambios o esa cantidad por una unidad de tiempo, o frecuencia? Hemos podido verificar la influencia de la frecuencia para casos simples, se obtienen los siguientes resultados (Fraisse, 1961). A mayor frecuencia, corresponde una estimación más prolongada de la duración; pero, no por ello existe una proporcionalidad directa entre la frecuencia y la duración percibida.

En las actividades complejas, los cambios que tiene una influencia sobre la estimación de la duración no son evidentemente los cambios tal como puede describir el físico, sino aquéllos que el sujeto percibe. Ello depende, en primer lugar, de la actitud del sujeto, podemos concentrarnos en el objetivo final y entonces los procedimientos intermedios se esfuman como parte de un todo. El tiempo parece corto. Podemos también detallar las etapas de nuestra actividad y entonces el tiempo parece más largo.

B. *La influencia de la motivación.* Quizás haya que admitir con Guyau (1902) que sólo tomamos conciencia de la duración (y del espacio) cuando hay un intervalo temporal entre el momento del surgimiento de una necesidad y el de su satisfacción, cuando el tiempo nos opone una resistencia. Fuera de este caso, vivimos sumergidos en los cambios pero sin detenernos en su carácter temporal. De ahí-

la ley fundamental formulada por Wundt (1886) y luego por Katz (1906): "Cada vez que fijamos nuestra atención en el curso del tiempo, éste parece alejarse".

Esta ley puede verificarse de un modo simple fijando voluntariamente nuestra atención en el tiempo, es decir, - en el transcurso de los cambios.

A título de hipótesis podemos distinguir tres casos:

1.- En el momento presente, nuestro interés se orienta hacia una actividad específica. Así, Falk y Bindra - - (1954) encontraron que algunos sujetos, que tienen que producir varias veces duraciones de 15 segundos apoyando sobre un botón, ejercitan duraciones más breves (sobrestimación) en el grupo donde la duración culmina con un choque eléctrico que en el grupo donde culmina con un sonico. - Sobrestiman pues la duración vivida en el caso de esperar de un acontecimiento desagradable.

2.- En el momento presente, nuestro interés por la tarea realizada no es suficiente como para absorvernos totalmente y alejarnos de lo que se producirá a continuación. Cuanto mayor es el desinterés por la tarea más prolongado nos parece el tiempo. Loenlin (1959) al hacer estimar muchas tareas que duraban dos minutos cada una y al solicitar a los sujetos que estimaran con una escala de cinco valores el interés o aburrimiento que cada una provocaba, ob

tuvo una correlación de  $p=0.61$  entre la duración estimada y el carácter fastidioso de las tareas. Cuando el interés por la tarea aumenta, el tiempo parece más breve. Los resultados de Rosenzweig y Kont (1933) se sitúan en la misma dirección y estos autores también piensan que cuanto mayor es el nivel de la motivación más breve parece la tarea.

Nuestra motivación depende además de las consecuencias previsibles de la actividad presente. Contar con el éxito aumenta evidentemente el interés por la tarea. Pero el aumento del nivel de motivación puede desarrollar un temor al fracaso y entonces los dos factores estudiados pueden contrariarse. R. D. Meade (1960) hace armar rompecabezas con dos niveles de motivaciones: en un caso, la tarea se presenta como un test de inteligencia, en el otro, como prueba de estudio. Por otra parte, hay dos niveles de predicción del éxito. En efecto, el experimentador le previene al sujeto que dirá "bien" cada vez que el sujeto asocia exactamente dos piezas, en caso contrario se quedará callado. En la situación que permite preveer el éxito, el experimentador proporciona diez indicaciones positivas durante los cinco minutos que dura la tarea y ninguna en el otro caso.

Puede observarse que la conjunción de una alta motivación y la previsión del éxito conduce a una subestimación-

notable de la duración 3.4 min.; en cambio, que una alta - motivación que verosímilmente se dirige al fracaso genera una sobrestimación del tiempo, 5.5 min., el valor más elevado del cuadro. Pero la previsión del éxito o el fracaso sólo ejerce gran influencia en aquellas personas altamente motivadas. Además de la motivación de la tarea presente, - la anticipación de lo que vendrá luego tiene gran importancia.

e.- La actividad presente es muy interesante y no -- hay nada que distraiga de ella. En este caso, sabemos que el tiempo parece breve para el niño y el adulto, aún cuando el adulto sabe que este sentimiento es ilusorio. En -- otros términos, cuando más aumenta la motivación por la actividad más breve parece el tiempo. ¿Cómo actúa la motivación? Su efecto se manifiesta en un doble nivel. En primer lugar, determina reacciones afectivas a la duración -- que se traduce en juicios absolutos acerca del tiempo: "el tiempo no pasa" o "el tiempo pasa rápidamente". Sin embargo, la motivación también puede ejercer una influencia directamente sobre nuestras estimaciones del tiempo. Si "el tiempo me dura", estoy atento a todos los cambios que me - separan de la finalización de la actividad presente y la - frecuencia aparente de los cambios es grande. Si por el - contrario "el tiempo no me dura" estoy absorvido en una acti

tividad cuyos momentos se fusionan en mayor o menor grado. La atención otorgada a los cambios genera errores sistemáticos de sobre o subestimación que no son tan excesivos como aquéllos que implican la formulación de nuestras reacciones afectivas y las estimaciones aumentan con la edad.

C. *La influencia de la edad.* Los datos obtenidos ponen de manifiesto las siguientes particularidades:

1.- La percepción de la duración por el niño es muy semejante a la del adulto. A lo sumo es más variable.

2.- La estimación de duraciones más prolongadas es mucho más precisa y engendra errores sistemáticos cuyo alcance es necesario analizar.

a. El anciano "a medida que se envejece se encuentra que el tiempo es más corto" (W. James, 1891). Esta ley, es sin duda alguna exacta, pero solamente -como señalaba - su autor- para la apreciación de duraciones prolongadas, superiores a un día. Verosímilmente es la resultante de la acción de varias causas que no son excluyentes. Una es biológica: la disminución de la velocidad de las funciones vitales puede generar un desajuste en el ritmo vivido en la juventud y el vivido en la vejez. Pero puede invocarse también el hecho de que el anciano experimenta menos cambios porque vive más tranquilo y, en particular, porque durante sus actividades observa menos cambios que antes --

pues éstos se han convertido para él en demasiado habituales. Por último es justo considerar que los años vividos se estiman con relación a los años pasados. Y, desde este punto de vista, los sesenta años parecen más cortos que los veinticinco.

D. *Las influencias farmacodinámicas.*

a. Efectos del hachís y de la mezcalina. Primero - Moreau de Tours desde 1845 y luego varios autores, señalaron que en las ebriedades generadas por estos productos el tiempo parecía más prolongado. Sin embargo, Favilli (1937) mostró que esta impresión no impedía que los sujetos estimasen con bastante exactitud la duración e incluso la subestimaran. Ello no debe sorprendernos puesto que éstas dos fases (sobreestimación global de tipo afectivo y estimación relativamente correcta) forman parte de nuestra experiencia más cotidiana.

b. Efectos de la quinina, la tiroxina y la cafeína. - Sterzinger (1935, 1938) observó que los sujetos entrenados para estimar el tiempo de una actividad (15' mediante el método de producción) proporcionaba generalmente estimaciones más prolongadas bajo el efecto de la quinina (subestimación) y levemente más breves bajo el efecto de la tiroxina (sobrestimación). Pero el fenómeno se invierte en el caso de la quinina para duraciones más breves. Estos re -

sultados, obtenidos con pocos sujetos y en condiciones no-estandarizadas sólo pueden conservarse a título indicativo. Frankennaeuser (1960), mediante el método de estimación de duraciones de 12 a 53 seg., no ha encontrado influencia alguna de la quinina pero si ha encontrado estimaciones un poco más prolongadas bajo el efecto de la cafeína.

c. Efectos del pentobarbital y la metamfetamina. - - Frankennaeuser (1960) encontró que las estimaciones de duraciones de 12 a 53 seg., eran sistemáticamente más breves con el pentobarbital que bajo el efecto de la metamfetamina. Con el método de producción, 10 seg., tienen una duración de 9.4 seg., bajo el efecto del pantobarbital y 7.8 seg., bajo de la metamfetamina. Estos resultados concuerdan entre sí, el tiempo parece más corto bajo el efecto del pentobarbital que bajo el efecto de la metamfetamina.

d. Efecto del LSD 25. Benda y Orsini (1959) encontraron que la producción de una duración de 10 seg., bajo el efecto del LSD 25 (con una dosis de 1 gamma/kg) se sobre estimaba en un 15%. Por lo tanto hay sobrestimación de la duración. En resumen, puede afirmarse que la mescalina, la tiroxina, la cafeína, la amfetamina, el LSD 25 -- provocan una sobrestimación de tiempo, la quinina y el protóxio de nitrógeno actúan en sentido inverso. Estos productos actúan quizá, directamente sobre procesos biológicos;

en cambio parecieran que otros actuaran indirectamente aumentando las producciones imaginativas e induciendo así -- una mayor cantidad de cambios aparentes, base de los errores sistemáticos de estimación. (Fraisse, 1973).

Dos acontecimientos sucesivos se nayan separados en el tiempo por una duración, que está delimitada, por dos acontecimientos distintos o por el establecimiento y luego la cesación de un estímulo. Ella es un dato objetivo útil para los organismos de su adaptación al medio ecológico.

#### 1.- Percepción de la duración por el hombre.

A. Los métodos sobre los juicios absolutos: el hombre tiene respuestas a la duración vivida que se manifiestan del modo más simple expresando que el tiempo le parece demasiado largo o corto, es decir refiriéndose a patrones subjetivos de la duración habitual de un acto determinado.

a. La evaluación cuantitativa que emplea unidades convencionales de tiempo es el método más empleado. Sin embargo, no es el más riguroso. Somos poco hábiles en el manejo de unidades para las cuales carecemos de marcos de referencia sensibles. La variabilidad intra e interindividual de esas evaluaciones es muy grande.

b. La evaluación por reproducción: se invita al sujeto a reproducir una duración equivalente a la que sirvió como modelo. Este método tiene la ventaja de evitar toda-

referencia a las unidades abstractas pero sólo puede utilizarse para duraciones que no van más allá de algunos minutos.

c. La evaluación por producción: el sujeto debe realizar una tarea durante una duración fijada en unidad de tiempo.

Gilliland y Humphreys (1943) encontraron que los errores son menores con el método de reproducción que con el de producción; el método de estimación es el que produce mayores errores. Kohlmann (1950) hizo estimar duraciones diversas que alcanzan hasta 3 min. Los errores relativos de dos adultos "normales" varían de 12 a 28% por reproducción y de 30 a 78% por estimación.

d. La evaluación por comparación: el experimentador o el sujeto producen dos duraciones que el sujeto debe comparar. Este método fue muy empleado por Piaget (1946, 1961).

B. La percepción de la duración. Cuando una duración es breve (menos de cerca de 2 seg.) podemos percibirla: -- más allá sólo podemos evaluarla. La percepción es una -- reacción inmediata a un estímulo presente. Decir que podemos percibir la duración, significa que podemos aprehender casi simultáneamente los aspectos sucesivos del cambio. -- Los psicólogos tradujeron este fenómeno diciendo que existía un presente psicológico (véase el estudio de Fraisse, --

1957, cap. III).

En los límites de la percepción, el comienzo y la finalización pertenecen a un mismo acto perceptual. Más allá, el hombre procede a una evaluación utilizando varios marcos de referencia exteroceptivos e interoceptivos.

La duración percibida es pues una característica de la organización de lo sucesivo. Sólo es posible allí donde ya existe la organización y en sus límites. Este punto puede ponerse de manifiesto de modo experimental. Así, hemos observado que es más difícil comparar la duración de dos intervalos adyacentes delimitados por una sucesión heterogénea de estímulos (sonido-luz-sonido) que dos intervalos delimitados por tres sonidos idénticos. Si el intervalo entre los sonidos extremos es de un seg., y se hace variar el lugar del estímulo intercalar /debiendo el sujeto comparar los dos intervalos así delimitados/ se comprueba que la zona de indeterminación donde el sujeto no puede decidir si el primero es más breve o prolongado que el segundo es de 6cs en el caso de tres sonidos y de 19cs en el caso en que se intercala una luz entre dos sonidos. En efecto, una sucesión de tres sonidos determina una organización muy fuerte; en cambio, la luz no forma una sucesión con los dos sonidos límites.

En el interior del marco de la percepción de la dura

ción se plantean varios problemas:

a. El Umbral de la duración. ¿En qué condiciones -- aparece la duración como un dato perceptual? se presenta como dos situaciones:

1.- Los tiempos vacíos. El umbral de la duración corresponde aquí al umbral del pasaje de la simultaneidad a la sucesión de los estímulos. Este umbral es de 1cs para estímulos táctiles o auditivos, de 10cs para estímulos visuales y de 5 a 10cs cuando ambos estímulos son heterogéneos.

2.- Los tiempos llenos. Aquí el umbral es el pasaje del estímulo con carácter de instantaneidad al estímulo durable. Resulta difícil determinar el límite; sin embargo, según las investigaciones de Durup y Fessard (1930) se obtendrían nuevamente valores comparables a los determinados en el caso anterior, 1 a 5cs para un estímulo auditivo 11 a 12cs para un estímulo luminoso.

b. La cualidad de las duraciones percibidas y el intervalo de indiferencia: Todos los autores que estudiaron el tiempo se vieron conducidos a considerar que en la gama de las duraciones percibidas existían varias zonas correspondientes a percepciones cualitativamente diferentes. -- Vierordt (1868), Katz (1906), Schultze (1908). Comparando los diferentes análisis pueden distinguirse tres zonas:

1.- Los intervalos cortos inferiores a 0.5 seg. Pa-

ra estas duraciones, se perciben más los límites que generan una impresión de colección que el mismo intervalo.

2.- Los intervalos indiferentes, es decir, ni breves ni prolongados, de 0.5 a 1 seg., Para éstos últimos, los límites y el intervalo forman una unidad.

3.- Los intervalos prolongados de 1 a 2 seg., donde es necesario realizar cierto esfuerzo para reunir los dos límites en un mismo presente.

c. Duraciones percibidas y cambios físicos. La duración de un estímulo ¿Qué influencias ejercen las características de este estímulo sobre la percepción de la duración, teniendo en cuenta los efectos generales estudiados en el párrafo anterior?.

#### LA PERCEPCION DE LOS TIEMPOS VACIOS.

Los problemas planteados en este caso son los de la influencia de los estímulos límites. Las relaciones son en realidad muy complejas. A veces los límites son incorporados en el intervalo, otras se distinguen de él.

1.- A igualdad de duración, un intervalo delimitado por estímulos visuales es más prolongado que un intervalo delimitado por estímulos táctiles o auditivos (Meumann, - 1893).

2.- En el caso de duraciones breves si el primer estímulo es intenso (en el campo auditivo) el intervalo parece más breve. Por el contrario parece más prolongado si el segundo estímulo es intenso (Benussi, 1913). Estas relaciones se explican por una semejanza con el hecho de que, a igualdad de duración, un sonido más intenso parece más prolongado.

3.- Los intervalos encuadrados por sonidos intensos parecen más prolongados que los encuadrados por sonidos -- más bajos (Triplett, 1931). Por otra parte, cuanto mayores es la diferencia de altura de los sonidos límite, mayor es la duración del intervalo (Conen, Hansel y Sylvester, 1954 a).

#### LA PERCEPCION DE LOS TIEMPOS PLENOS.

1.- Generalmente los intervalos plenos no son percibidos como más prolongados (como creía Meumann, 1896) o -- más breves que los intervalos vacíos (Fraisse, 1948 a). - Pero esta ley debe matizarse añadiendo que los individuos cometen errores sistemáticos bastante constantes en uno y otro sentido.

2.- Los intervalos divididos (intervalos llenos con estímulos discontinuos) parecen más prolongados que un intervalo vacío de la misma duración; el efecto es tanto ma-

yor es el monto relativo de estímulos intercalares (Hall y Jastrow, 1886): Munsterberg, 1889; Israeli, 1930.

3.- A igualdad de duración los estímulos visuales parecen más prolongados que los estímulos auditivos (Goldstone, Boardman y Lhamon, 1959).

4.- Un sonido más intenso parece más prolongado que un sonido menos intenso (G. Oléron, 1952).

5.- Un sonido agudo parece más prolongado que un sonido grave (Triplett, 1931; Conen, Hansel y Sylvester, -- 1954 b.).

#### LA DURACION DE LOS CAMBIOS CONTINUOS.

La duración que debe percibirse puede ser la de un cambio continuo. Este cambio puede ser la cualidad o la intensidad de un estímulo o un movimiento cuando hay desplazamiento de un mismo estímulo.

1.- Si dos estímulos se suceden en el tiempo en diferentes posiciones, la duración aparente en el intervalo temporal es tanto mayor cuanto mayor es la distancia de los estímulos sucesivos. Se verificó esta relación en el espacio visual (Abbe, 1936 y 1937; Conen, Hansel y Sylvester, 1953 llamaron kappa a este efecto) y en el espacio táctil Suto, (1952, 1955).

2.- ¿Ejerce la velocidad del movimiento una influencia sobre la duración aparente? J. F. Brown (1931 b), pretende que sí.

Piaget (1961), informa acerca de algunos experimentos en los cuales la duración subjetiva es función directa de la velocidad. Los sujetos comparan dos duraciones de 5 -- seg., durante los cuales desfilan a velocidades diferentes, pequeñas figuras móviles fijadas sobre un hilo a 10 cms. -- de distancia. Teniendo en cuenta el hecho de que la segunda duración se sobrestima respecto de la primera (error -- temporal de posición), sin embargo, cuando las figurillas desfilan más rápidamente casi siempre se produce una duración más prolongada (experiencia realizada con adultos).

3.- Se investigan las duraciones de los cambios de -- cualidad o intensidad. Sin embargo, Fraisse y G. Oléron -- (1950) encontraron que la duración aparente de un sonido -- de intensidad creciente es tanto más breve cuanto mayor es la variación intensiva.

d. Sensibilidad diferencial y escalas de tiempo. -- Woodrow nacía reproducir cincuenta veces seguidas el mismo intervalo. Se encuentran valores más altos cuando el sujeto no sabe de antemano la duración del intervalo que va a reproducir. Puede así tenerse valores algo inferiores mediante un entrenamiento sistemático, en particular, para --

las duraciones breves. Renshaw (1932) obtuvo con cinco sujetos, luego de un entrenamiento de 159 días, una variabilidad media de 1.2% en la reproducción de una duración de un segundo. Woodrow realizó sus mediciones con intervalos vacíos. Los valores encontrados con intervalos plenos pertenecen al mismo orden (Blakely, 1933; Stott 1933).

#### LA ORIENTACION TEMPORAL.

La psicología de la orientación temporal debe retomar el problema en su base y mostrar, en primer lugar, que los cambios periódicos del cosmos inducen en los organismos -- cambios a su vez periódicos de tal modo que para orientarse en el tiempo, todo ser dispone de dos sistemas de referencia uno externo y el otro interno.

1.- La persistencia rítmica. Se conocen muchísimas adaptaciones a los fenómenos periódicos. De todos estos fenómenos el más conocido es el ritmo nictameral. La sucesión de los días y las noches determinan en las diferentes especies formas de comportamientos diferentes cuya determinación, exógena en su origen, se convierte en parte endógena. La persistencia rítmica según la expresión de H. Piéron (1910) se presenta entonces como su efecto de la experiencia y es una adaptación por anticipación a los cambios.

Esta adaptación sólo se logra si a las fases de la actividad corresponden fases de una evolución interna que terminan en un momento dado el comportamiento apropiado.

Así, si las abejas: encuentran en el mismo lugar y a la misma hora alimento durante varios días seguidos, se presentan los días siguientes a la misma hora, aún cuando se halla suprimido el alimento (Beling, 1929), Renner (1955) probó que la localización de la abeja era interna ya que si se entrena a este insecto para que vaya a buscar alimento a una hora fija y se le transporta luego en avión de París a Nueva York, en Nueva York sigue reaccionando al mismo horario que en París, sin tener en cuenta la modificación de la hora.

2.- La adaptación del nombre a la periodicidad. Encontramos en el hombre estos fenómenos de adaptación. Marquis (1941) los puso de manifiesto en el recién nacido. Se había colocado a tres grupos de niños, desde su nacimiento, en camas que permitían registrar cuantitativamente su actividad. Los niños del primer grupo fueron alimentados cada vez que lo reclamaban con sus llantos y este ritmo propio-mostró tener un promedio de 3 hrs. 20 min., los niños del segundo grupo fueron alimentados cada tres horas y los niños del último grupo cada cuatro horas. Estos dos grupos se adaptaron del mismo modo gradualmente a la periodicidad

de sus comidas, es decir, que su actividad, mínima entre las comidas vuelve a aumentar en el momento que precede a la comida. La experiencia refuerza estas adaptaciones precoces; el ritmo nictemeral que los períodos de actividad y los ciclos de satisfacciones más primarias (hambre, sed, sueño) marca profundamente toda la actividad fisiológica del organismo. Conocemos todas las variaciones cotidianas de la temperatura del cuerpo, pero se mostró también la periodicidad de muchas funciones fisiológicas: glicemia, calcemia, funciones biliares, tasa de linfócitos est. (Kayser, 1952).

Estos pocos hechos elegidos entre muchos otros muestran que, si bien la periodicidad de nuestra actividad se encuentra determinada en particular por la del día y la noche se establece poco a poco una periodicidad de toda nuestra vida orgánica con su propia regulación. Esto parece relacionarse directamente con el condicionamiento al tiempo. Se establece por la repetición y sólo desaparece de modo progresivo cuando se modifica o suprime la periodicidad.

3.- La orientación temporal. La orientación temporal consiste en situar una fase del cambio respecto de un ciclo de estos cambios. Todos los hechos que hemos mencionado muestran que el hombre dispone de un doble sistema de

referencias que lo permiten situarse en relación con el ci  
clo nictameral.

El primero y el más importante es, sin duda alguna, -  
el sistema de referencias proporcionado por la evolución -  
del día y de la noche y, en particular, por la posición --  
del sol o las sombras. El segundo corresponde a los indi--  
cios proporcionados por los ritmos del organismo correlativ  
os a los ritmos de las actividades las necesidades y su -  
satisfacción, ritmos que dependen a su vez del ritmo de --  
los días y las noches. W. James (1891) contaba ya la his-  
toria de esa oligofrénica incapaz de aprender la hora pero  
que reclamaba cada día su comida a una hora fija. El exper  
imento de Mcleod y Roff (1938) demostró que un sujeto en-  
teramente aislado del mundo físico y social podía, después  
de cuatro días estimar la hora con un error que no supera-  
ba los cuarenta minutos y la experiencia cotidiana muestra  
que el sujeto se orienta de acuerdo con el ritmo de sus ne  
cesidades primarias (hambre y sueño). Boring y Boring - -  
(1917) despertaron sistemáticamente a algunos sujetos com-  
placientes entre medianoche y las cinco de la mañana y su  
error promedio fue solamente de cincuenta minutos lo cual-  
constituye un testimonio de su posibilidad de orientarse -  
temporalmente con independencia de todo recurso a referen-  
cias externas. La utilización de estas referencias inter-  
nas desempeñan un papel cada vez menor a medida que las so

ciudades se desarrollan; en realidad corresponde a un modo más primitivo en que las referencias se relacionan directamente con la forma de actividad más comunes. La localización según los sistemas periódicos externos naturales o artificiales es más compleja e implica localizar una referencia dada en una sucesión de cambios periódicos.

4.- La orientación en relación con el pasado y el futuro. Los sistemas de referencias internos y externos permiten una orientación en el momento presente. El nombre puede además situar este momento en relación con cambios anteriores y posteriores. En otros términos, está en condiciones de presentificar el pasado y el porvenir. Esta capacidad muestra cierto desarrollo. Comienza a partir de los primeros años y en su primer estadio aparece la posibilidad de presentarse los cambios; luego, en un segundo estadio, la posibilidad de reorganizarlos de modo tal que se reproduzcan tan fielmente como sea posible las secuencias vividas o imaginadas; y por último en un tercer estadio, se establecen relaciones entre estas secuencias, es decir, se articulan las cadenas de cambios entre sí, lo cual permite en particular ponerles fechas a los acontecimientos. - Ahora bien, como lo ha mostrado Piaget (1946), este estadio sólo se alcanza cuando el niño es capaz de realizar operaciones intelectuales, es decir, alrededor del séptimo año.

A partir de este momento, el niño y el hombre pueden orientarse a través de los cambios más complejos. La sociedad, mediante su memoria colectiva, prolonga poco a poco la experiencia individual y el hombre se sitúa en relación con todo el pasado de su universo y capacidad para -- imaginar, planificar y crear de algún modo el porvenir, le abre nuevos horizontes. (Fraisie, 1973)

#### ALGUNOS FACTORES RELACIONADOS CON LA PERCEPCION DEL TIEMPO.

Rawnsley (1977), llevó a cabo un estudio para investigar las relaciones entre la percepción de la velocidad del tiempo y el proceso de agonía. El propósito principal del estudio fue el probar la teoría holística de cuidados propuesta por Martha Rogers. Un segundo propósito fue el aumentar el conocimiento acerca de la experiencia del tiempo en personas moribundas. El problema se deriva de los principios de la teoría de Rogers, la cual postula que el Hombre y el Ambiente son sistemas continuamente abiertos al cambio de materia y energía de unos con otros, sustenta -- también que el hombre es un campo de energía incluido en -- las tres dimensiones del espacio y en la dimensión del -- tiempo. El proceso de la vida, en el cual el Hombre participa, evoluciona unidireccional o irreversiblemente a lo --

largo de este continuo espacio-tiempo en dirección a un aumento de complejidad. Además, conforme una persona envejece llega a ser más compleja y diferenciada. Se considera que el paso del tiempo está relacionado relativamente con el tamaño del campo humano, su densidad, su diferenciación y la expansión de sus fronteras, las cuales son continuas con la frontera del campo medioambiental.

La literatura identifica dos tipos de experiencia del tiempo, el tiempo cíclico, tal como es medido por el reloj o por el calendario, y el tiempo progresivo, el cual es valorado por las respuestas del individuo que lo está experimentando. Ambos tipos de experiencia son incluidos en el estudio. Se probaron cuatro hipótesis: 1) Las personas viejas perciben que el tiempo pasa más rápidamente que las personas jóvenes; 2) Las personas que están "muriendo" perciben que el tiempo pasa más rápidamente que las personas que no están "agonizando"; 3) Las personas jóvenes que están "moribundas" perciben el paso del tiempo más rápidamente que las personas viejas que no están moribundas, 4) No hay relación entre la percepción personal de la velocidad del paso del tiempo y la estimación de un intervalo medido por un reloj.

La muestra propuesta de 108 sujetos, fue seleccionada en pacientes de cinco hospitales. Los sujetos se clasificaron en cuatro grupos en base a su edad y estado.

- Grupo A: viejos; "moribundos" 30 personas entre 55-75 - años con diagnóstico de - cáncer.
- Grupo B: viejos no "moribundos" 30 personas entre 55-75 - años con diagnóstico no - amenazante.
- Grupo C: jóvenes "moribundos" 18 personas entre 17-30 - años con diagnóstico de - cáncer.
- Grupo D: jóvenes no "moribundos" 30 personas entre 17-30 - años con diagnóstico no - amenazante.

Se obtuvieron cuatro medidas de cada sujeto durante una sesión de prueba. Los instrumentos utilizados para medir la velocidad del paso del tiempo fueron: el Time Metaphor Test; el Time Opinion Survey y dos estimaciones verbales de intervalos (20 y 50 segundos). La primera hipótesis no fue comprobada. La segunda hipótesis se comprobó parcialmente: los sujetos "moribundos" subestimaron los intervalos de 50 segundos. La tercera hipótesis tampoco se comprobó. Sin embargo, los datos fallaron para rechazar la hipótesis nula, que fue la cuarta hipótesis. Las personas jóvenes se orientaban más hacia el futuro y tenían más deseos de logro, y las personas "moribundas" repor-

taban más aburrimiento e infelicidad.

Rayman, (1972) definió la perspectiva personal del -- tiempo como la valoración propia en el presente en comparación con cinco años atrás (retrotensión) y hacia adelante (protensión) en el tiempo. Los sujetos fueron 681 hombres y 728 mujeres cuyas edades eran entre los 20 y 88 años; - se encontraron diferencias en edad en ambos tipos de medida del tiempo; no hubo diferencias en cuanto a sexo. Las correlaciones entre la edad y la retrotensión y la protensión explicaron solamente una pequeña proporción de la varianza. Las calificaciones del pasado se correlacionaron altamente con la protensión, pero el signo negativo no se explicó. Las calificaciones sobre satisfacción en la vida y la valoración del país en el presente en comparación a - cinco años en el futuro, también como la edad explican más del 1% de la varianza en ecuaciones de regresión-múltiple para la retrotensión y protensión.

En el estudio, la perspectiva personal del tiempo se define como la evaluación de el pasado y la expectativas - para el futuro en relación al estatus-percibido en el momento presente.

Cuando se hacen comparaciones evaluativas del presente y el futuro en términos de expresar explícitamente metas o deseos, la protensión llega a ser un índice de espe-

ranza, como es definido por Stotland (1969). Similarmente, retrotensión definida en esta forma, sirve como una valoración del progreso que ha sido hecho hacia estas metas en el pasado.

El primer propósito del estudio fue examinar las diferencias entre sexo y edad en retrotensión y protensión. - Ambas medidas muestran un patrón esencialmente lineal como una función de la edad con excepción de un tipo en la edad adulta temprana. En el caso de la retrotensión, en el incremento en la clasificación de 20 a 24 y 25 a 29 años -- fue significativa. Ambas medidas muestran una diferenciación significativa a lo largo de la edad adulta temprana, media y tardía, aunque este patrón está más claro en el caso de la protensión y la retrotensión.

El segundo propósito fue examinar la correlación entre la evaluación del pasado y la protensión. Esta correlación fue de  $-.72$ .

El tercer propósito fue el examinar las correlaciones a lo largo de la retrotensión y la protensión, por un lado, y variables demográficas y psicosociales por el otro. Las correlaciones de las dos variables dependientes y la medidas demográficas fluctuaron entre  $1.34$  a  $+.17$ . El correlato más alto de la retrotensión fue la satisfacción en la vida ( $.24$ ) y el correlato más alto de la protensión fue la edad ( $1.34$ ).

La combinación de variables más predictivas de la re-trotensión para la muestra fue: a) satisfacción en la vida, b) edad, c) preocupación y miedo, d) la clasifi-cación de protensión para el país.

La combinación de variables más predictivas de la protensión para la muestra fue: a) edad, b) clasificación de protensión para el país y c) la satisfacción y la vi-da.

Las personas de 50 años, piensan que han hecho y con-tinuarán haciendo progresos para las de 60 años, el pasado, el presente y el futuro son evaluados de igual forma. Pa-rra las de 70, el pasado parece ser mejor que el presente,- y el presente parece ser mejor que el futuro.

De lo más interesante en la correlación entre la eva-luación del pasado y la protensión (1.72). Psicológicamen-te hay dos posibilidades para explicar la importancia de -la clasificación del pasado, y para el signo negativo de -la correlación lo cual implica que lo "malo" del pasado --lo "mejor" del presente personal y la perspectiva futura.- La explicación para el signo negativo es que la clasifica-ción del presente muestra una pequeña diferencia como fun-ción de la edad. Las clasificaciones del pasado se incre-mentan y las del futuro se decrementan como función de la edad. Segundo, la correlación negativa puede indicar una-

revaloración del pasado de acuerdo con los prospectos presentes y futuros.

La satisfacción en la vida sugiere que las situaciones actuales juegan un rol en la evaluación de los tiempos pasados y futuros, particularmente si la pregunta involucró un ajuste para la edad. Uno puede interpretar la tendencia positiva como una tendencia para proyectar ideosincrasias personales por encima de sucesos nacionales o como un indicador de condiciones impersonales que no sólo influyen la estimación personal del futuro sino que estructuran el pasado. Intuitivamente la mayoría de nosotros reconocemos que condiciones objetivas e impersonales hacen mucho para configurar nuestras perspectivas del tiempo.

Hugnes, (1973) estudió los efectos de la institucionalización sobre la orientación temporal futura y las actitudes hacia el tiempo en adultos activos institucionalizados. El propósito de este estudio fue doble. El primero fue el determinar si había una relación entre la institucionalización y dos dimensiones de tiempo: Orientación temporal futura. El segundo fue el determinar si había relaciones entre estas mismas dimensiones del tiempo (orientación temporal futura y actitudes hacia el tiempo) en los adultos activos institucionalizados y las dimensiones psicosociales en el medio institucional.

Se hipotetizó que la institucionalización restringe - la orientación temporal futura de los adultos activos, así como también reduce su ansiedad hacia el tiempo e incrementa su sumisión al tiempo. Se hipotetizó también que la -- orientación temporal futura se restringe con una menor interacción en el ambiente institucional y que los adultos - activos son ansiosos y sumisos al tiempo en un medio am--- biente institucional estructurado, las medidas de orientación temporal futura, la ansiedad hacia el tiempo, y la su- misión al tiempo se relacionan con la duración de la insti- tucionalización y con dos dimensiones psicosociales (in-- teracción y no estructura) en seis escenarios para adul- tos viejos. Se obtuvieron las medidas temporales, de una población de 100 mujeres adultas cuyas edades fluctúan entre 65 y 85 años. Las medidas de interacción y no estruc- tura se obtuvieron de 46 miembros del staff profesional de dichas instituciones, los resultados del estudio apoyan la hipótesis de la investigación de que la institucionaliza- ción tendió a restringir la orientación temporal futura de los adultos activos. En resumen, dos de los resultados -- fueron significativos pero inversos a las relaciones hipo- tetizadas, se encontró que la institucionalización decre- menta la sumisión del tiempo, y que a mayor oportunidades- de interacción en el ambiente institucional, los adultos - activos están menos orientados hacia el futuro. No se en-

contró apoyo para una relación entre la estructura institucional y las actitudes hacia el tiempo (ansiedad y sumisión) ni entre la institucionalización y la ansiedad hacia el tiempo.

Lyon, (1976) intentó determinar si los niveles de ansiedad serían afectados significativamente por la manipulación de dos variables en la toma de decisiones. La cantidad de tiempo para decidir, y el número de alternativas. Se diseñó una metodología para probar dos hipótesis en un diseño factorial de 2 X 3: (1) cuando hay una restricción en la cantidad de tiempo disponible para tomar una decisión en una situación que involucra posibles consecuencias negativas, el nivel de ansiedad será significativamente más alto que cuando no existen muchas restricciones: (2) en las situaciones arriba mencionadas, habrá mayor cantidad de ansiedad como número de alternativas haya para la toma de decisiones. Podría haber un punto en este incremento, sin embargo, en el que el nivel de ansiedad empezará a decrementarse, resultando es esto una relación curvilínea entre el número de alternativas y la ansiedad.

Los sujetos fueron 120 hombres no graduados, quienes participaron en cuatro tareas de toma de decisiones. Hubo dos niveles en la variable de cantidad de tiempo para decidir (corto y largo); y tres niveles en la variable del nú-

mero de alternativas (3, 7 ó 10). Los niveles de ansiedad fueron registrados antes, durante y después de cada tarea de toma de decisiones.

Los resultados no permitieron sustentar las hipótesis, sin embargo, se notó un efecto de interacción significativa entre las dos variables. Los resultados indican que la metodología diseñada para probar las hipótesis fue apropiada, si bien la fuerza fue débil. Se hacen sugerencias para incrementar la fuerza en replicaciones futuras.

Se hicieron también medidas para rasgo de ansiedad, y aunque se desarrollaron estados de ansiedad en los sujetos experimentales, no se encontró relación significativa entre el rasgo y el estado de ansiedad. Para operacionalizar la ansiedad se utilizó el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger-Gorsuch y Lushene, (1969).

Bascue, (1972) estudió la relación de orientación del tiempo y las actitudes hacia el tiempo en la ansiedad por la muerte en personas maduras. Aunque la experiencia clínica y la literatura han señalado una relación del significado del tiempo para las personas maduras y el significado de la muerte para ellos, actualmente algunos estudios han explorado la asociación potencial entre estos conceptos. Esencialmente el estudio hizo dos preguntas: 1) La ansiedad por la muerte en la gente madura se incrementa --

tanto como la orientación temporal hacia el futuro; y 2) - hubo una relación entre cuatro actitudes específicas hacia el tiempo y la ansiedad por la muerte en estos mismos sujetos. A partir de estas preguntas se plantearon las siguientes cinco hipótesis: 1. hay una relación lineal positiva entre la orientación temporal hacia el futuro y la ansiedad por la muerte, 2. hay una relación lineal positiva entre la ansiedad por el tiempo y la ansiedad por la muerte, 3. hay una relación lineal positiva entre la sumisión al tiempo y la ansiedad por la muerte, 4. hay una relación lineal positiva entre el celo posesivo por el tiempo y la ansiedad por la muerte, 5. hay una relación lineal inversa entre la flexibilidad por el tiempo y la ansiedad por la muerte.

Se administró una batería de inventarios a 88 mujeres blancas todas sobre 62 años; se usaron los siguientes inventarios: Death Anxiety Scale, Josey Scale of Religious Development, Time Reference Inventory y Time Attitude Scale.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio se pueden hacer varias conclusiones. Lo más importante, el estudio suministra apoyo empírico para la afirmación de que el tiempo subjetivo y el significado de la muerte están relacionados en la gente madura. Más específicamente,

los resultados fueron consistentes con la convicción de -- que a la gente madura voltea la cara al futuro como una -- forma de evitar la ansiedad por la muerte. En resumen, hubo apoyo para obtener conocimiento tanto de la orientación de tiempo como la actitud hacia el tiempo para predecir la ansiedad por la muerte. Además, las calificaciones promedio de ansiedad por la muerte de los sujetos de diferentes facilidades no difieren aún cuando ellos parecían diferir en ingresos, educación, etc., hubo apoyo adicional para la creencia de que estas variables no se relacionan con el -- miedo de morir en las personas adultas.

En un estudio realizado por Bull se investigaron los efectos de la vejez sobre tres aspectos de la experiencia temporal: la perspectiva temporal, la percepción del tiempo y la velocidad subjetiva del tiempo; se examinaron también las diferencias en cuanto al sexo, en la experiencia temporal y sus relaciones con los aspectos antes mencionados. La muestra fue de treinta sujetos quince hombres y quince mujeres, se formaron tres grupos tomando en cuenta la edad de los sujetos: a) 19-23 años, b) 43-55 años, c) 65-80 años. Para la perspectiva del tiempo se hipotetizó que al incrementarse la edad la retrotensión se incrementaría monotónicamente y la protensión se decrementaría. Estas hipótesis fueron apoyadas claramente por los datos del Lines Test; pero no por la extensión de los datos del-

TAT. Partiendo de la suposición de que el Lines Test refleja una extensión cognitiva, se sugiere que aumentando la edad ocurren más cambios en la extensión personal que en la cognitiva.

Usando el método de producción de estimación de tiempo el grupo de personas mayores subestimó significativamente intervalos de 30, 60 y 180 segundos, en comparación con los otros dos grupos. Las producciones de tiempo de los adultos jóvenes y de mediana edad (grupos a y b) no difirieron significativamente. Estos resultados se tomaron como evidencia de que un intervalo debe haber parecido más largo a los adultos viejos (grupo c) que a los de edad media y a los jóvenes. Los resultados indican también que los tres intervalos fueron menospreciados en mayor grado por las mujeres que por los hombres. La percepción del tiempo se examinó, además, pidiendo a los sujetos que estimaran verbalmente la duración de una tarea. Se encontró que las mujeres viejas sobrestimaban significativamente la duración de tiempo estimado de tarea comparadas con cualquier otro grupo en edad y sexo.

Para la velocidad subjetiva de tiempo se predijo que con el incremento en la edad el tiempo parecía pasar más rápidamente, esta predicción fue apoyada por los datos de las respuestas a la pregunta en lo tocante a la velocidad-

subjetiva del tiempo, se reveló que sobre el 75% de las -- personas en cada grupo apoyó este punto de vista de que el tiempo parece pasar más rápidamente que cuando ellos eran más jóvenes. En el Time Phrases Test, todos los grupos -- excepto el de nombres viejos, consideraron que las frases -- rápidas eran más adecuadas que las frases lentas para describir el paso del tiempo. La carencia de una preferencia en los adultos viejos tanto por las frases lentas como por las rápidas fue interpretada como una ambivalencia hacia -- el tiempo lo cual puede ser una consecuencia de su jubilación. Los datos de esta prueba también indican que el grupo de edad media clasificó las frases rápidas significativamente más alto de lo que lo hicieron los grupos de adultos viejos y jóvenes. Esto se tomó como evidencia de que el valor del tiempo fue mayor que para los otros dos grupos.

#### SUCESION E INFINITO.

Los físicos clásicos creían en un tiempo absoluto, -- contínuo, generalmente válido que fluía de manera eterna -- e igual. Sin embargo, una concepción semejante contradice la fenomenología elemental de nuestra conciencia. En realidad, sólo conocemos el presente y su existencia, mientras el pasado es calculado o creado por nosotros. Existe

más de un futuro, pues el presente contiene varios futuros posibles entre los cuales debemos escoger.

Mínima duración del presente. Desde el siglo pasado, muchos científicos han investigado la duración mínima del presente consciente. Se supone que el lapso más corto de una percepción de permanencia dura alrededor de 0.11 segundo. La proyección de un punto sobre diferentes partes del campo visual se percibe como un movimiento, tanto más largo cuanto las simples proyecciones se siguen con una rapidez mayor que una décima octava parte de segundo. Describimos una constante similar en los sentidos auditivos y vibratorios. Estímulos repetidos se captan como si fueran estímulos únicos, mientras no se supere la frecuencia de una décima octava parte de segundo. Esta distancia temporal - de una décima octava parte de segundo, es, con toda evidencia, una importante constante biológica del sistema biológico, análoga a la granulación espacial sobre la retina y sobre la piel. Es la extensión más pequeña del presente e indica el punto en el cual los acontecimientos repetidos empiezan a producir una impresión de permanencia. Existe una relación definida entre la intensidad del acontecimiento periódico y su duración. A mayor intensidad, menor duración. Estos dos parámetros son, hasta cierto punto, intercambiables y la conciencia no logra distinguirlos. - -

(Gabor y Tuntury), Citado por Schaltenbrand , (1973).

#### LA DURACION MAS LARGA DEL PRESENTE.

Kastennolz (1973) estima el límite más alto del presente en dos o tres segundos; Dietze (1973) en doce segundos. Es posible que el umbral máximo del presente tenga que ver con la función de la retención temporal. Sin embargo, ésta varía mucho. Existen personas que usan de lo que se llama una concepción eidética, en la cual esta retención dura largo tiempo en el campo óptico.

También en el campo acústico, la retención varía considerablemente de un individuo a otro. Es probable que las personas que gozan de una sensibilidad musical tengan una retención más larga que las demás. Parece que Mozart era a veces capaz de intuir una nueva composición desde la primera hasta la última nota. Por lo tanto, Shaltenbrand (1973) afirma no creer en la existencia de una longitud universal del presente en el tiempo. Opina que cada elemento de la conciencia tiene su duración propia y que algunos de ellos pueden durar tanto como la extensión consciente de nuestra presencia en el mundo.

La evolución del concepto de tiempo. Nuestros conceptos espaciales son más antiguos que los del tiempo. Este-

es paralelo con la evolución del cerebro, el cual tiene ya en los primates un enorme lóbulo occipital mientras que el lóbulo temporal, relacionado de manera definida con la audición y el concepto de tiempo, está subdesarrollado. Snell demostró de manera convincente que hasta nuestro lenguaje presenta este curso evolutivo, pues cualquier conexión temporal relacionada con el orden cronológico del pasado se explica con palabras derivadas de la percepción espacial.

La conciencia de su propia biografía se desarrolla en el hombre sólo a principios del cuarto año de vida. Los estudios elaborados de Piaget demostraron que sólo a los siete años se logra un entendimiento completo de las relaciones temporales. El entendimiento de nuestros conceptos convencionales de tiempo puede desarrollarse sólo con el entendimiento de la adición y de la sustracción. Los niños muy pequeños son incapaces de comparar la duración de diferentes acontecimientos que no están relacionados entre sí. Confunden la edad con el tamaño del cuerpo. Esto no contradice el hecho de que aún los bebés pueden llegar a un condicionamiento temporal que se manifiesta en un orden temporal de llorar, alimentarse, juzgar, dormir. Sin embargo, como lo hemos visto, el condicionamiento que se produce por la repetición de acontecimientos similares, también demostrado en los experimentos de Pavlov, apenas si necesita una representación consciente.

Incluso los pacientes que sufren del síndrome de Korsakov y que han perdido la posibilidad de almacenar recuerdos, - pueden ser condicionados todavía, como lo demostró Scnel - ler.

Es posible que las integraciones breves, conscientes, formen una parte esencial de toda materia viviente: y, - eventualmente, de cualquier materia. Pero queda todavía - un largo camino para llegar a la conciencia de sí mismo y - a la biografía individual tal como la encontramos en el -- hombre adulto. Si ordenamos la acumulación total de nues- tro conocimiento y tratamos de delinear su origen, llega - mos pronto a un límite que alberga la mayor cantidad de -- componentes que estamos conscientes de haber adquirido des- pués del nacimiento, a pesar de que no nos acordamos de la fecha de su adquisición.

De tal manera, el hombre, con su sentido de un presen- te eterno, lleva dentro de sí una gran cantidad de eterni- dad que trata de conservar en una heroica batalla. Es di- fícil convencer a un hombre que esta gran cantidad de eter- nidad no durará para siempre, porque él es sólo una hora - de la conciencia general del universo. La hora se marchi- ta, el árbol sigue viviendo. A partir de esto, llegamos a la conclusión de que el concepto de tiempo es una adquisi- ción reciente, que requiere conciencia, almacenamiento se-

lectivo de recuerdos, y la evocación voluntaria de estos - recuerdos. Es interesante notar que esta reciente adquisi- ción, el almacenamiento de los recuerdos, su denotación - mediante senales temporales y su representación, puede ser copiada por máquinas computadoras. Sin embargo, todas es- tas prótesis y aparatos son ciegos e inconscientes. No -- existe todavía una máquina capaz de representar un múlti-- ple extenso a sí mismo como lo hace la conciencia.

*El orden del tiempo.* No se ha logrado todavía un - - acuerdo general respecto de si existe un punto de partida- del tiempo, o si el pasado se extiende hacia el infinito.- ¿Es la elección de un punto del pasado, a partir del cual - empezamos a contar el tiempo, un progreso copernicano en - el plano del pensamiento, o es un paso hacia atrás, en tan- to renunciamos a tomarnos a nosotros mismos como el centro del universo?

Los físicos modernos han llegado a descubrir que no - es posible eliminar al observador. En consecuencia, es me- nester aceptarlo, aunque utilizamos algún punto de vista - imaginario fuera del tiempo y del espacio. La extensión - del tiempo y su lugar no son cosas innerentes a un aconte- cimiento, sino algo que los seres racionales atribuyen a - dicho acontecimiento. En este sentido, el concepto del -- tiempo no ocupa una posición particular.

*Definición del tiempo.* El tiempo no existe, se des -

pliega a partir del presente y da un armazón o estructural al pasado siempre creciente, pero muerto. El presente está en permanente peligro de destrucción por el aumento determinista de la entropía. Se mantiene a sí mismo por la creación de la negentropía en el orden y en el sentido. - Puede nacer esto sólo porque abarca una extensión múltiple. La apariencia de un fluir permanente del tiempo es un efecto estadístico de innumerables saltos cuánticos individuales.

Desde el punto de vista de la teoría de la información podemos considerar al tiempo como una serie de señales. En este sentido, cada acontecimiento es una señal y las distancias entre las diferentes señales, son también señales. Pero estas distancias pueden ser medidas sólo -- por un conteo paralelo de señales, uno dentro del otro, ya que no existen otras distancias fuera de las señales. De tal manera, el tiempo es una creación de nuestro poder interpretativo, provocada por nuestra tendencia a crear un orden. Decidimos qué acciones tomaremos, cuándo ocurrirán y en qué orden.

*El tiempo infinito.* El concepto de un tiempo infinito no es evidente, porque experimentamos sólo las cosas periódicas, tales como el movimiento circular de nuestros relojes, de los planetas y el sol. Estos fenómenos periódicos

cos pueden ser puestos en un cierto orden. Las series temporales abiertas, que no vuelven de por sí a su punto de partida, pueden ser sólo concebidas por extrapolación de los movimientos universales de un radio creciente. Por lo tanto, es comprensible que las antiguas culturas como las de los judíos y de los chinos adoptaran la teoría de una recurrencia eterna de los tiempos, una idea que ha sido revivida por el concepto nictzcheano del eterno retorno. Ni siquiera los astrónomos modernos están seguros de que la explosión del cosmos no termine algún día en movimiento de dirección inversa.

Consecuencias. Mientras los hombres primitivos viven al día sin nacerse preguntas y consideran el presente como la única realidad, el hombre civilizado se acostumbró a mirar su vida desde una perspectiva de dimensión temporal. En vez de ver su existencia viviente, se ve a sí mismo como una especie de herbario lleno de hojas secas y engrapadas sobre el esquema del fluir del tiempo. Por lo tanto, el hombre básicamente ya no es, vive en el pasado más que en el presente o en el futuro; se encapulla contra la vida, se quita a sí mismo la responsabilidad de forjar su vida y ésta le parece una especie de destino, una ocurrencia determinada. De tal manera que pierde cada vez más vida y es cada vez menos humano. Debido a que considera el tiempo como una extensión, el presente como si no contara para

nada y los acontecimientos ordenados por leyes deterministas, no tiene tiempo para vivir. En consecuencia, sólo -- puede verse a sí mismo y al mundo desde un punto de vista histórico. Está, por así decirlo, ya muerto y también está muerto su futuro. Permite que su vida transcurra y se restrinja a la percepción de los que ocurre. Esto es un "vida mínima". Renuncia a la actividad de hacer y del -- crear. Se coloca, por así decirlo, fuera de sí. (Schal -- tenbrand, 1973).

*Tiempo Psicológico.* Para Conen el tiempo psicológico presenta muchos aspectos. Uno de ellos es la tendencia al cambio que experimenta el punto de vista individual respecto de los acontecimientos pretéritos, con el correr de los años. Otro rasgo es que los conceptos del tiempo difieren entre una nación, o una cultura y otra, debe recordarse la lucha incansable del hombre por detener el flujo del tiempo, pues sabe que envejece inevitablemente y que esto le trae la muerte. Encontramos la prueba de esta lucha en la antigua costumbre de equipar al muerto con comidas y almas para que continúe viviendo, o en el intento del Papa Inocente III por rejuvenecerse, haciéndose transfusiones de -- sangre de tres jóvenes; y aún hoy día en los esfuerzos de los cosmetólogos y de los agentes funerarios.

En la antigüedad los hombres opinaban que el tiempo --

significaba poder, oportunidad y plenitud. Una representación iraní es Aion, símbolo de la creatividad eterna e inagotable., Aion es una figura alada con cabeza y garras de león alrededor de la cual da vuelta una serpiente que sujeta una llave en cada mano. Una variación sobre este tema es el dios Fanes, un joven alado rodeado por los signos del Zodíaco. Estas imágenes fueron superadas por la idea de que el correr del tiempo trae decadencia y decrepitud. El tiempo empezó a representarse con el reloj de arena, la guadaña y las muletas, llegó a ser considerado como el que trae el infortunio, una fuerza a la vez hostil y caprichosa. El contemporáneo francés de Broncino, Geroges Reverdy, mostró el tiempo y la suerte como antagonistas: representó al inexorable tiempo que impide que el hombre agarre la suerte.

Los estudios de la psicología del tiempo nos proporcionan pruebas de la existencia de los relojes biológicos. Hace unos cuarenta años, el psicólogo Francés H. Piéron -- dió el primer paso hacia una teoría de los relojes biológicos. Sugirió que si se aumentase el ritmo de los procesos fisiológicos de un individuo, por ejemplo subiendo la temperatura de su cuerpo, el tiempo privado del sujeto parecería transcurrir con más rapidez. De manera recíproca, predijo Piéron que bajar la temperatura del cuerpo haría trans

currir el tiempo psicológico con más lentitud.

Hudson, Hoagland, de la fundación Worcester para Biología Experimental, emprendió un tratamiento más sistemático de la relación entre la temperatura y los relojes internos. Hoagland -citado por Cohen (1973)- exploró el tema de manera extensiva y concluyó que existen reguladores químicos en el cerebro que gobiernan la velocidad del metabolismo y, por lo tanto, afectan el ritmo del tiempo subjetivo. Existe gran evidencia de que, cualquiera que sea el grado de concordancia entre el tiempo del reloj y el tiempo privado en circunstancias ordinarias se presentan altos síntomas de "relojes internos" durante la enfermedad. Para él, el tiempo se ha detenido. Una víctima del síndrome de Korsakoff, delirio crónico que proviene usualmente del alcoholismo, es susceptible de sufrir deterioro del sentido del "pasado" de sus experiencias, que es esencial para una memoria normal y para el sentido de identidad personal. Bajo la influencia del opio, el tiempo interno se hace tan acelerado, que el tiempo externo parece increíblemente lento. Las deformaciones de esta clase sugieren la variabilidad y las limitaciones de los relojes biológicos. Esta base biológica del tiempo subjetivo requiere una nueva perspectiva para el estudio del tiempo, ya que las experiencias humanas duran un cierto período y ocurren en sucesión, no es sorprendente que la primera pregunta fuera nuestra -

apreciación de la duración y secuencia de los acontecimientos, ¿difiere de su duración y secuencias reales cuando se miden con el reloj o con el calendario? El físico austríaco, Ernst Mach, inició el estudio experimental del tiempo, en 1860, con su intento de examinar este problema en la esfera del campo auditivo. En el experimento imaginado por Mach, el sujeto oía dos series sucesivas de golpes que provenían de un metrónomo o de un yunque y tenía que decidir si la duración de la segunda serie era más larga o más corta que la de la primera, o si tenía la misma duración. -- Mach concluyó que "el tiempo del físico no coincide con el sistema sensorial del tiempo".

Con el "aparato de sensación del tiempo", el psicólogo alemán, Ernest Neumann, pudo comparar la duración de -- dos intervalos; pudo también examinar, entre otras cosas , la relación entre la duración aparente de los intervalos y la intensidad de los sonidos o luces que delimitan estos -- lapsos.

El trabajo de Mach, Neumann y varios de sus sucesores, aportó conocimientos, sobre tres propiedades de los relojes internos de los hombres. La propiedad examinada de manera más intensiva es la longitud del intervalo más breve susceptible de ser juzgado con mayor precisión. La segunda propiedad está relacionada con el lapso durante el cual

puede extenderse una serie de estímulos y que pueden ser experimentados de esta manera como "unitarios". La tercera propiedad es la mínima duración perceptible entre dos excitaciones.

En los experimentos que buscan establecer el lapso más corto susceptible de ser juzgado con mayor precisión, se acostumbra pedir al sujeto que compare un intervalo con otro que es un poco más largo o más corto. Estos experimentos revelaron que la más mínima variación en el procedimiento puede afectar el juicio temporal del sujeto extremadamente sensible a cualquier otra cosa en el momento.

Se puso de relieve en varios experimentos, que las estimaciones de períodos que se extienden sobre un lapso de unos segundos son más precisas que las de períodos que se extienden sobre minutos u horas. Se presume que esto se debe a que, en un lapso breve, la atención se enfoca sobre el mismo intervalo, mientras que en un período más largo, la mente se distrae.

Los experimentos que involucran la segunda propiedad de los relojes internos -el lapso durante el cual se percibe una serie de estímulos como si fueran uno solo- nos relaciona con el tema de lo que una persona considera como presente. Los experimentos podrían clasificarse como un intento de definir el "presente psicológico". Una técnica

experimental consistió en emitir una luz o un sonido contínuo y pedir al sujeto, bien sea apagarlo cuando cesara su presente psicológico, bien sea indicar con una señal cuando la luz o el sonido, de repente, ya no pareciera estar presente; en otras palabras, cuando pensase en alguna parte del estímulo como pasado y, más aún, como futuro.

Los esfuerzos para establecer los límites extremos de este intervalo chocan con una dificultad experimental insuperable, a saber, la ambigüedad de la idea de experiencia-unitaria; el resultado indicó límites máximos que se sitúan entre dos o doce segundos. Respecto a los límites mínimos, las cifras registradas oscilan entre 0.01 segundo para el sonido, y 0.12 segundos para la luz.

De todos los aspectos del tiempo psicológico, el más intrigante es el concepto del futuro. Todo lo que hacen los seres humanos presupone un futuro subjetivo. Esperan, intentan, anticipan; tienen advertencias por anticipado y presentimientos, aun cuando éstos no derivan de los acontecimientos. A medida que va subiendo la escala evolutiva, el horizonte temporal se extiende cada vez más hacia adelante, hasta que el hombre puede llegar más allá de su propia existencia.

Tenemos dos características de pensamientos sobre el futuro, particularmente dignos de destacar. Primero, nues

tra orientación hacia los acontecimientos futuros se caracteriza a menudo por un "declive de tensión". El corazón late con más rapidez cuando el reloj anuncia la proximidad de un momento fatídico. Todo estudiante que tiene que rendir un examen conoce este sentimiento de tensión creciente; así ocurre en la mujer que espera el nacimiento de un bebé y el novio que aguarda la ceremonia del casamiento. En segundo lugar, existe un sentido en el cual nuestro futuro psicológico refleja nuestro pasado subjetivo. A este respecto, cuando más lejos se mira, tanto más la visión de un milenio se parece a la edad de oro del pasado místico. - - (Conen, 1973).

#### ALGUNOS ESTUDIOS EN MEXICO.

En un estudio realizado en 1968 sobre la estimación de tiempo en esquizofrénicos por Lara Tapia, L. y colaboradores se encontró la existencia de dos factores. El primero de éstos incluía en el patrón hipotético la calificación de Demora (Delay) y las tres estimaciones parciales.

Esto parece lógico ya que entre más exactas son éstas últimas existe una mayor exactitud. Sin embargo, se observó que los esquizofrénicos tienden a subestimar el tiempo, es decir, tienen una baja capacidad de Demora (la suma de las tres estimaciones fue de 108 segundos).

El segundo factor presentó cargas de la calificación de exactitud y la tercera estimación en una relación inversa, es decir, se trata de un factor bipolar. Esto quiere decir que, en un grupo que tiende a subestimar el tiempo, entre más exacta es la tercera estimación tiende a disminuir la desviación de las calificaciones, esto es, se vuelve más constante. En otras palabras esto quiere decir que en los esquizofrénicos, a semejanza de lo que ocurre con otros grupos normales, tienden a ser más precisos en la tercera estimación por lo que puede deducirse la existencia de un factor de aprendizaje en la estimación de tiempo.

En otros estudios realizados en México dentro del programa de investigaciones sobre el "Desarrollo de la Personalidad del Mexicano" se encontró que la estimación del tiempo se ve afectada por diversos factores como la clase social. Así, la longitud del minuto pareció ser más pequeña para los niños de clase baja que para aquéllos de clases acomodadas y para los niños la percepción del tiempo de un minuto fue más pequeña que para los niños norteamericanos cuando se considerara el factor cultural.

Cuando se consideró el sexo, los niños demostraron ser más precisos que las niñas. En todos los casos las estimaciones fueron inferiores a la media real, lo cual indica que tanto en México como en Estados Unidos los niños

de la clase alta y baja, hombres y mujeres tienden a subestimar el paso del tiempo. ( Holtzman y col., 1975; Lara Tapia y Krinsky, E., 1972; Lara Tapia y de Asttis, S., 1965 ).

Comparados ambos estudios se observa que los esquizofrénicos tienden a subestimar el tiempo más aún que los niños, es decir, su capacidad de demora es todavía menor.

Resultados similares encontró Spivack, Levine y Soricle ( 1959 ) en niños norteamericanos.

#### CONCEPTOS DE FATIGA

En seguida haremos algunas revisiones sobre el concepto de Fatiga ya que como queremos recordar que este aspecto constituye el interés central aplicado de este trabajo.

Por su puesto el estudio de fatiga será analizado en el contexto del interés que tiene dentro de la situación de trabajo más que a partir de su significado psicofisiológico.

En nuestro estudio mostraremos algunas investigaciones sobre fatiga que consideramos relevantes para este trabajo-- y que permite sugerir la posibilidad de que la estimación del tiempo pueda ya bien estar condicionada a factores a situaciones de trabajo o a factores personalísticos.

Algunos aspectos generales sobre la importancia y conceptos de fatiga.

Muchas interpretaciones diferentes de la fatiga se han debido al hecho de que la palabra no tiene un significado científico específico.

En términos médicos, se refiere en general a un grupo de fenómenos asociados a la disminución o pérdida de eficiencia y habilidad y al desarrollo de ansiedad, de frustración o aburrimiento. Algunos investigadores se interesan sobre todo por los trabajos musculares, en relación a la fatiga de las fibras nerviosas, la reducción en el rendimiento del trabajo, cambios fisiológicos en las funciones corporales, producción de compuestos químicos de la fatiga y la sensación del cansancio.

El tipo de fatiga provocada por el trabajo muscular intenso se dice que es aguda, da como resultado una pérdida de la eficiencia que es temporal, y se alivia mediante el reposo. La fatiga crónica, no se alivia por medio del sueño o el reposo y tiene efectos acumulativos. Es, en gran parte, un problema psicológico que se caracteriza por el aburrimiento, la pérdida de iniciativa y una ansiedad progresiva. Generalmente carece de causas físicas. En algunos casos, puede haber bases orgánicas que van desde la anemia hasta los comienzos de una enfermedad neuromuscular.

Una de las explicaciones más aceptadas hoy en día es la de que la fatiga es el resultado de un conflicto y una frustración del individuo. Se manifiesta en su forma extrema o

crónica, como neurosis de ansiedad bien desarrollada; sin embargo, limitar la fatiga a una sola causa puede resultar engañoso como lo veremos más adelante.

Las necesidades fisiológicas que se derivan del ejercicio muscular y mental requieren una adaptación completa del organismo, que cuando no se satisfacen hacen que se manifieste diversas perturbaciones biológicas y psicológicas que se atribuyen al trabajo y que designamos genéricamente como fatiga. Con más rigor la fatiga se define como " un estado transitorio originado por una actividad orgánica excesiva, que se traduce por una disminución del poder funcional del musculo o grupo de musculos afectados acompañada por una sensación característica de malestar ". También puede decirse que la fatiga aparece como un proceso de autodefensa que nos advierte del límite de nuestra capacidad física ( muscular y nerviosa ) e intelectual, que señala una necesidad de reposo que el organismo tiene para recuperarse de los excesos ocurridos durante el trabajo o ejercicio. -- Chaillet-Bert la define como " un fenómeno general de defensa que tienen todos los seres vivos y reside en todos los tejidos; está caracterizada por la disminución o pérdida de la excitabilidad del órgano o del tejido sobre el cual se deja sentir ". Más recientemente Chuchard describe que la fatiga, como el dolor y la muerte van ligadas las tres a la condición humana y no tiene nada de patológico, son funciones del organo normal que contribuyen a la armonía y la buena marcha de la vida, lo que no impide reconocer y combatir

la anomalía de sus desviaciones excesivas; el agotamiento - el dolor, la enfermedad y la muerte accidental del individuo prematuramente.

Osgood ( 1969 ) habla de la existencia de dos niveles de fatiga, uno que podemos llamar fisiológica y otro nivel psicológico; la primera - dice - representa un decremento real de la capacidad de reaccionar al sistema neuromuscular, - en la segunda que es alguna forma de inhibición atribuible a las sensaciones dolorosas de la fatiga. Siguiendo la línea de este autor trataremos de ampliar estos niveles.

#### Aspectos fisiológicos de la Fatiga.

El diccionario de la UTEHA, nos dice que la fatiga es un estado de mengua funcional de las células, órganos o aparatos a consecuencia de actividad excesivamente prolongada. Se produce fatiga por exceso de trabajo físico o intelectual. La sensación de fatiga representa un mecanismo orgánico autorregulador que indica la necesidad de reposo para evitar el agotamiento.

Gayton ( 1977 ) dice que el origen de la fatiga es principalmente el agotamiento de la reserva de sustancias transmisoras en los botones sinápticos; se ha calculado que los botones sinápticos pueden almacenar transmisor excitador solo para diez mil transmisiones sinápticas normales, cantidad que puede agotarse en unos pocos segundos o minutos.

Lockhart, Hamilton & Fyfe ( 1965 ) afirman que el ejercicio enérgico origina rápidamente fatiga; considerando que

si se aplica un manguito neumático para detener la circulación de un miembro éste no recupera su fuerza mientras no se restablezca la circulación, es patente que la fatiga ocurre en el músculo mismo y no en el sistema nervioso central. El simple ejercicio de escribir ligero aunque exige destreza, si se efectúa, con la circulación ocluida se hace más difícil al minuto y medio y casi imposible después de medio minuto adicional.

Viel ( 1957 ) toma la definición de la fatiga en tiempos de Galileo, como todo trabajo realizado en sentido contrario a la gravedad; refiriéndola como una disminución del poder funcional de los órganos, producida por un exceso de trabajo y que va acompañada por una sensación de malestar, - actualmente - dice - también se incluye en esta definición - la inmovilidad. El primer signo de inadaptación al trabajo es la fatiga, tanto entre los sujetos deficientes como también en los considerados como normales. En la fatiga el sujeto traduce su actitud global ante el trabajo. Actuando -- con el principio de la contrareacción ( feed-back ) la cual ejerce un efecto moderador de refuerzo, incluyendo en este impulso los factores más diversos que en muchas ocasiones - se encuentran muy alejados de ser producto del trabajo.

La fatiga también es cuantitativa es decir, si es poco pronunciada se nos presenta en el mismo cuadro fisiológico - del apetito o el sueño. Si, por el contrario es muy grande - no desaparece mediante el reposo y produce entonces pertur-

baciones patológicas ( agotamiento ). Es decir una intoxicación de nuestro organismo con un desequilibrio nervioso. Ruch ( 1972 ) afirma que no se conoce el fundamento neurofisiológico de la fatiga, aunque es mucho lo que se sabe acerca de los cambios químicos que están relacionados con la actividad muscular. A consecuencia de los ejercicios prolongados la composición química de la sangre se altera de diversas maneras. Un cambio tiene que ver con el aumento de la concentración del ácido láctico en los músculos. Presumiblemente, este estado estimula directamente el sistema nervioso o activa algunos receptores. Pero la cuestión se complica enormemente, sin embargo, por el hecho de que gran parte de nuestra fatiga no parece ser resultado de esfuerzos físicos, sino de la frustración, de las preocupaciones o del aburrimiento. Algunos neuróticos, por ejemplo, se sienten crónicamente agotados a pesar de la poca actividad que efectúan y del abundante descanso a que se entregan.

Las personas cansadas hacen todo lo posible por obtener descanso. Cuando la fatiga tiene una causa física, el descanso pone fin a los estímulos persistentes que causan la conciencia de la fatiga e impelen al organismo a buscar el descanso. Pero si la fatiga tiene una razón emocional, el descanso probablemente no proporcionará alivio. En tal caso, la solución tal vez consistirá en resolver tensiones emocionales o en proporcionar una actividad más interesante. Una de las formas más extremas de fatiga, que

llega a ser relamente dolorosa, puede producirse mediante la contracción constante de un músculo. Se considera que muchos dolores de cabeza y sensaciones de esfuerzo de los musculos oculares son causados por estas contracciones musculares constantes, que reducen el abastecimiento de sangre, con lo cual causan la acumulación de alguna sustancia que la circulación normal se llevaría mediante la presión y la oxigenación. Esta sustancia puede ser una neurosecreción soltada por los nervios alrededor de los pequeños vasos sanguineos del músculo, y no de uno de los productos del metabolismo muscular. Se ha sugerido que la fatiga crónica experimentada por algunos neuróticos puede ser resultado de una tensión muscular constante ( Ruch, 1965 ).

Los estudios han mostrado que se puede prescindir de dormir durante un centenar de horas sin que se produzcan graves pérdidas de eficiencia en la ejecución de tareas relativamente sencillas. Sin embargo, cuando las tareas son complicadas la ejecución disminuye significativamente al cabo de cincuenta horas de privación de sueño. ( Clark y otros, 1946 ).

Gilmer ( 1975 ) dice que la sensación de fatiga, la sensación de cansancio, es un estado subjetivo o psicológico que puede acompañar al trabajo prolongado. Podría suponerse que toda la disminución del trabajo - la reducción actual de la eficiencia por unidad de tiempo - conduce directamente a tales sentimientos subjetivos.

Por su puesto, la sensación de cansancio está relacionada con cambios fisiológicos. Pero existen diversos tipos de cansancio según diferentes clases de trabajo, y en ello reside una de las complejidades incluidas en la medida. Un trastorno emocional puede provocar un tipo de cansancio - diferente del que resulta de un duro día de trabajo físico libre de frustraciones. Aunque no poseemos medidas apropiadas, las descripciones que de ellas podemos dar resultan - útiles en determinadas situaciones prácticas.

Los fisiólogos, en diversos experimentos de laboratorio, intentaron localizar la fatiga en ciertas partes del cuerpo, tales como los musculos o el sistema nervioso; no obstante, la fatiga muscular descubierta en los estudios - hechos en los molinos de rueda, no se parecen a la fatiga de la vida moderna, puesto que los musculos se utilizan de muchas formas diferentes. Asimismo, los estudios de laboratorio de fibras nerviosas aisladas son igualmente poco concluyentes, excepto en ciertas circunstancias especiales, - como el papel importante que desempeñan la oxidación para el funcionamiento eficiente de los tejidos nerviosos. --- Otros fisiólogos trataron de asociar la fatiga con la acumulación de ciertas sustancias tóxicas, tales como el ácido láctico en la sangre; no obstante, como explicación de la fatiga el ácido láctico tiene muchas más limitaciones - que se pensaba en principio. No es el único factor, como - se demuestra con el hecho de que numerosos atletas rompen marcas establecidas, despues de correr en varias competen-

cias y acumular en su sangre grandes cantidades de lactato además, muchos trabajadores industriales que realizan trabajos pesados, así como los mineros en las grandes altitudes tienen valores normales de lactato en la sangre. La fatiga tiene relación con el agotamiento de las reservas de energía; los experimentos indican que en los trabajos muy agotadores, al igual que en las carreras de maratón, la ingestión de glucosa ayuda definitivamente a mantener la eficiencia. En los ejercicios intensos en un ergómetro de bicicleta, los niveles muy bajos de azúcar en la sangre dieron como resultado un agotamiento completo y una disminución de las capacidades sensoriales de los sujetos humanos sin embargo, esos efectos se contrarrestaron rápidamente mediante la ingestión de glucosa, y a continuación los sujetos podían seguir sus ejercicios intensos durante una hora más. Quienes se encuentran en malas condiciones físicas -- tienen bajas reservas de energía y una capacidad reducida para transformar la energía, por lo que, lo mismo que los atletas, pueden beneficiarse del consumo de glucosa o de algún otro combustible fácilmente utilizable entre las comidas.

No obstante, es difícil explicar cómo puede el azúcar contrarrestar los efectos de la fatiga en los trabajos mentales, puesto que se sabe que el costo metabólico del trabajo mental es muy bajo. En experimentos cuidadosamente controlados, hace unos años, Benedict y Benedict (1933) descubrieron que el esfuerzo mental sostenido durante va-

rias horas seguidas requería solamente el número de calorías que contiene medio gramo de cacahuate. Otros experimentos han demostrado que en los trabajos mentales no es el sistema nervioso el que hace que aumente el consumo de oxígeno, sino que se debe en gran parte a un incremento de la tensión asociada con la atención sostenida. (Mc Farland, 1976 ).

#### Aspectos Psicológicos de la Fatiga.

La fatiga es un tema que interesa tanto a los empleados como a sus contratantes. Puesto que las curvas de producción pueden atribuirse con frecuencia a la fatiga de los trabajadores, a sus contratantes les gustaría excluir esas disminuciones, eliminando la fatiga. El empleado reconoce la fatiga como un sentimiento de cansancio o de dolor, la considera como algo implícitamente desagradable y por eso se interesa también como por su disminución o por su eliminación; por estas razones la " fatiga industrial " a pesar de su naturaleza exclusiva, ha sido objeto de muchas investigaciones, tanto desde el punto de vista fisiológico como el psicológico. Una de las finalidades de los estudios de tiempo y movimientos es reducir los efectos de los trabajadores, mediante la inclusión de métodos más eficientes de trabajo. Por lo que el entrenamiento apropiado da como resultados métodos correctos de trabajo que pueden impedir que se presente la fatiga o cuando menos--

reducir sus efectos. Con lo que se reduciría los altos índices de accidentes y la fatiga.

La palabra fatiga se utiliza como ya hemos venido observando, a veces de manera incorrecta. A veces, la fatiga de naturaleza física se diferencia de la de naturaleza psicológica. Esto conduce al empleo del término fatiga como algo diferente de la fatiga mental.

La monotonía, el aburrimiento y otros fenómenos similares son análogos a algunos aspectos de la fatiga, al menos al que se refiere a la disminución de la producción.

Aunque esos términos son suficientemente diferentes de tal modo que todos los individuos saben en situaciones personales cuando están fatigados o cansados, en comparación cuando están aburridos, en las situaciones de trabajo hay diferentes confusiones entre esos conceptos. ( Blum y Naylor 1977 ).

Por lo tanto, es menester hablar de algunas concepciones de fatiga, como la que está relacionada con los factores psicológicos y caracterológicos del individuo con otros aspectos objetivos externos a la persona. En tal sentido, se dan estados de fatiga cuando un individuo cree estar fatigado. Este tipo de fatiga no presenta signos visibles, -- traduce en el trabajo el estado mental del trabajador.

Si este se encuentra preocupado puede la preocupación influir en hacerle sentir desinterés o desgano por la tarea que haga aparecer prematuramente síntomas de fatiga. Por el contrario, en muchos casos un gran interés puesto en el tra

bajo retrasa la aparición de tales síntomas cuyos efectos se retrasan para manifestarse cuando el individuo llega al agotamiento. El conocimiento acerca de esta clase de fatiga deber ser claro que la realización del trabajo depende inevitablemente del estado psicológico del trabajador que condiciona su actitud mental. ( Riccardi, 1969 ).

Por otro lado, la fatiga nerviosa es la que se produce en los centros sensoriales nerviosos. Aunque los nervios en sí mismos son infatigables, no ocurre lo mismo con los centros nerviosos ( la sustancia gris de la médula, el encéfalo y los ganglios ) que por efecto de una estimulación repetida en exceso llega a fatigarse motivando que su ritmo de respuesta se separe del ritmo normal que les es propio, con lo que se produce una falta de coordinación de los movimientos que va en aumento y en desorden. Se caracteriza por un estado de tensión o nerviosismo que llevan al sujeto a tener reacciones exageradas. Es atribuible a diversas causas externas como ruidos continuos, vibraciones, apresuramientos o excitación por excederse de las posibilidades naturales del individuo, ir o trabajar contra el reloj, forzar la atención sobre varios asuntos, forzarse...en el proceso es difícil hallar distinción entre la fatiga nerviosa y muscular.

La fatiga intelectual se produce por una extensa o prolongada actividad mental ( cálculo, estudio que sobre carga la memoria, investigación, invención ). En estos casos se desarrolla una atención concentrada en la actividad preferente que consume gran cantidad de energía, mientras que otras ac-

tividades que sólo son concurrentes concurrentes se inhiben, - de lo que resulta para el organismo un desequilibrio emocional y funcional que no puede soportarse por demasiado tiempo.

Se conoce poco sobre la naturaleza de esta clase de fatiga, cuyas manifestaciones son casi imperceptibles. Los síntomas por los que se puede reconocer son: dispersión de la atención, disminución de la percepción e interpretación de las sensaciones, disminución de la velocidad de la exactitud de las observaciones, disminución del rendimiento del trabajo intelectual, dificultades de expresión y aumento de errores. Otros síntomas relevantes y reveladores son una distensión de los músculos, desánimo, disminución de la afectividad y un estado general de apatía en que el individuo deja de responder en su intensidad habitual a los estímulos para la acción. Si la fatiga se acentúa puede sobrevenir el agotamiento del individuo, que puede acusar por lo tanto trastornos nerviosos como irritabilidad o insomnio, trastornos emocionales tales como sentimiento de incapacidad, desgracia, fracaso desconfianza. ( Riccardi, 1969 ).

La mayoría de los hábitos motores implican la respuesta a manifestaciones de estímulo cambiante. Barlet y sus colaboradores en Cambridge (1951) informaron que el efecto principal de la fatiga causa una división del campo de manifestación, - en el que se ignoran (olvidan) o se sobreacentúan los elementos extraños. A continuación vienen lapsos de conducta o conductas inesperadas (no vaticinadas).

La ejecución continua ocasiona una interrupción del auto

ritmo y da por resultado un aumento del tiempo de reacción - y concluye que las tres características principales en las labores psicomotrices son: 1) esta regulación interna anómala - del tiempo, 2) la desintegración del campo de manifestación, - que da como resultado acciones inapropiadas u omisiones y, --- 3) una etapa aguda de incomodidad (subjetiva). (Cofer y Apple- 1971 ).

Leyes a que obedece la Fatiga.

a) La fatiga aumenta conforme los esfuerzos musculares - son más intensos y duraderos, y esta fatiga, es igualdad de - circunstancias, será doble cuando el número de contracciones - musculares sea dos veces mayor, es decir, el gasto de energía - es proporcional al esfuerzo, grado de conexión del músculo, - a su duración y estado de endurecimiento.

b) Existe una rapidez y un esfuerzo para realizar cada - trabajo con un mínimo de fatiga.

c) El músculo vuelve al estado de reposo tanto más pron- to cuanto más rápido sea su intervención en el trabajo.

d) Desde el punto de vista laboral el cansancio no está - en proporción al estado obtenido, sino con el esfuerzo que se desarrolla.

En la fatiga intervienen además los siguientes factores.

- Mala orientación o selección del trabajo, debido a que hay fatiga física y moral cuando la persona no es apta o le fal- interés por su trabajo.

- Ausencia del estímulo: éste, además de económico puede ser por falta de espíritu de competencia o deseo de hacer una o-

bra perfecta.

- Preocupaciones del trabajador, tanto familiares como político-sociales, que le obliguen a distraerse continuamente de su atención.

Analizar las causas de la fatiga predominantemente nerviosa es sumamente difícil, Veil, 1957 sin embargo, nos dice que la excitación nerviosa muchas veces produce aumento de rendimiento, pero el aplaneamiento viene cuando las dificultades morales o de existencia son demasiado grandes o cree el individuo que se presentan ante sí barreras insuperables. Una pequeña dificultad puede actuar como estimulante. Ahora bien si las causas familiares se hacen demasiado pesadas, la mujer enferma, tiene muchos hijos con las consecuentes preocupaciones de educarlos y acomodarles, las preocupaciones son demasiado grandes y pueden causarles fatiga y depresión nerviosa. Otras veces, por el contrario son pequeñas preocupaciones e incidentes sin importancia, que reiterados producen este tipo de fatiga.

En general, la fatiga nerviosa llega a producirse por la combinación de los siguientes factores:

- a) esfuerzo de atención continua, trabajos monótonos, trabajos en presencia del público que exigen controlar nuestros propios gestos, toda clase de agravios y discusiones que dejen tensas las relaciones con los que nos rodean.
- b) preocupaciones familiares, trabajo suplementario en el hogar, trayectos demasiado largos, alojamiento insuficiente.

Veil indica que existe otro tipo de factores en la fatiga, tales como los "internos", éstos se refieren a causas-

físicas, siendo las mas importantes, la salud, la alimentación y el reposo.

La alimentación tiene un papel y una misión energética y calorífica, debido a que el hombre normal da un rendimiento por jornada de 70 a 80 kgs., por cada kilo-caloría y cada caloría produce 426 kgs., por tanto es necesario tener un equivalente en calorías para ejecutar el trabajo en forma eficiente tomando en cuenta que el cuerpo humano requiere el 25 % de calorías para su metabolismo.

Como consecuencia de lo anterior dice Veil, se deduce la importancia de tener en cuenta factores externos, como los del régimen del trabajo, o el estudio de las pausas y descanso que se debe fijar para evitar la fatiga. La tendencia por lo tanto es reducir la jornada de trabajo pero manteniendo un ritmo acelerado de producción con descansos repetitivos, ya que este constituye un incentivador para elevar la producción y además permite al trabajador disponer de mayor tiempo para su vida privada y le da posibilidades para su formación y desarrollar su personalidad.

Se ha demostrado que para trabajos de tipo físico donde se demanda una gran cantidad de movimientos es recomendable las temperaturas de 13° a 14° no siendo lo mismo para trabajos de precisión en donde se recomienda temperaturas un poco más elevadas. Esto justifica la influencia que tienen las variaciones estacionales sobre el rendimiento, la cantidad y el número de accidentes. El alumbrado es vital para disminuir la fatiga especialmente la de tipo visual. La ilumina -

ción con luz artificial tiene grandes ventajas con las lámparas fluorescentes.

#### Estudios en la fatiga del trabajo.

A partir de la 2a. guerra mundial se hizo necesario el tener a trabajadores en diversos puestos y turnos, aparejado esto con el avance tecnológico moderno planteo la misma necesidad de operaciones de siete días a la semana y veinticuatro horas al día. Descubrir el método más eficiente para programar y asignar el trabajo por turnos es un problema que influye directamente la seguridad de un país así como el progreso económico del mismo, pero hasta ahora los esfuerzos -- que se han hecho para resolver ese problema parece haber -- prestado atención insuficiente a uno de sus aspectos más importantes: el de los efectos del trabajo en turnos sobre el ritmo biológico de los trabajadores. Mediante la observación habitual de los horarios determinados socialmente, que especifican las horas de trabajo, los juegos, las comidas y el sueño, el hombre ha desarrollado un ritmo diurno ( o sea, una variación que se presenta entre el día y la noche ) en -- los componentes químicos de la sangre y en las actividades -- del hígado, de los riñones y las glándulas endocrinas. Así -- cuando nuestro ritmo alcanza cierto ritmo de autonomía hace que nos resulte más posible permanecer despiertos durante -- determinadas horas del día y más difícil en otros momentos. -- Nuestro ritmo diurno nuevamente impone un carácter periódico correspondiente a nuestra eficiencia. Esto se demostró -- desde 1906, en las pruebas de actividades motoras y activida

des simples mentales, efectuadas por March, (1906). En época más reciente en base a un estudio de 20 años en las indus -- trias de Munich, Lehman (1976) estableció una relación positiva entre la eficiencia y la cantidad de adrenalina que hay en la sangre, Kleitman (1939) de reconocida autoridad en lo que se refiere al sueño y al estado de vigilia, demostró que hay una relación inversa marcada entre el estado de la vigi -- lia y el tiempo de reacción y la temperatura del cuerpo. El tiempo de reacción es una buena medida del grado de alerta -- mientras que la temperatura corporal, que fluctúa a lo largo de una gama de aproximadamente 2°F cada día, proporciona un -- reflejo preciso de los cambios metabólicos rítmicos, puesto que alcanza un punto bajo entre las dos y la cinco de la ma -- ñana y su punto más elevado hacia las cinco de la tarde. De -- acuerdo con los descubrimientos de Kleitman, estamos más des -- piertos al alcanzar el punto más alto de nuestra temperatura -- y tenemos menos viveza en el punto más bajo. Sin embargo, una curva particular de temperatura, como el ritmo indicado en es -- ta última, se modifica si se reemplaza por otra la pauta del día y de noche que la estableció originalmente. La fijeza de -- la curva de temperatura de cualquier individuo es, por tanto, una medida simple del punto hasta el cual se ha adaptado a un ciclo particular de tiempo. Cuando se le somete repentinamen -- te a un nuevo programa de 24 hrs., cabe esperar que su tempe -- ratura cambie, de tal modo que el punto más alto se desplace -- hacia su período de actividad. Esta suposición se confirmó -- por medio de los estudios sobre los efectos fisiológicos de -- los vuelos de larga distancia. Por su puesto que los resulta --

tados son los mismos, si el nuevo horario se impone mediante una rotación de turnos o por medio de cambios geográficos.

Cuando el ritmo se transtorna: hasta que se completa el ajuste, el individuo sufrirá discrepancias entre el ciclo habitual del sueño y la vigilia y el que requiere su nuevo ambiente. Como vimos, la eficiencia tiene una relación directa con el ritmo diurno. Los trabajadores que sufren una inadaptación incompleta del tiempo, no solo tienen que soportar ciertas incomodidades físicas, sino también una pérdida de eficiencia, ya que su cuerpo y mente están mejor preparados para desempeñarse bien en las horas en que estará fuera de servicio o solamente durante unas cuantas de sus horas de trabajo.

Así pues la rotación de turnos, impone una carga fisiológica a todos los trabajadores cada vez que cambian de turno y puede conducir a una disminución general de la eficiencia. No se ha determinado cuanto tiempo persiste la inadaptación incompleta al tiempo: sin embargo, se sabe que en un vuelo a través del Atlántico, que ocasiona una ganancia o una pérdida de cinco horas, se necesita por lo general un período de ajuste de una semana o más. Los efectos de variaciones en los turnos de trabajo se han estudiado en diversos países y con diferentes puntos de vista. Así, en los FF.UU. se introdujo un cambio simple de 9 horas ( sobre un grupo de trabajadores ) a dos grupos alternos de 6 horas cada uno. Algunas mujeres que trabajaban por la mañana durante una semana y por la tarde a la siguiente, reportaron que tenían dificultades para ajustarse al cambio y por lo tanto a sus hábitos relativos al comer y al dormir. Un segundo estudio permitió descubrir que los tra-

trabajadores cuyos turnos cambiaban, consideraban todavía más difícil ajustarse al cambio en las comidas que el poder dormir lo suficiente. En Suecia, Bloom ( 1961 ) descubrió muchos casos de personas que no lograban ajustarse a los cambios de turnos. Quienes trabajaban por turno reportaron que estaban siendo forzados a vivir en una secuencia de tiempo diferente al de su comodidad y al de muchas personas con las que tenían relaciones estrechas. En Alemania, Pierach informó de un estudio en el que se informó que las úlceras eran ocho veces más frecuentes entre quienes trabajaban por turno que entre los trabajadores diurnos.

Finalmente, los investigadores japoneses han informado que los oficiales destinados a la navegación costera, pierden sueño bajo un sistema de turnos y sufren de fatiga crónica.

#### Investigaciones sobre trabajo Nocturno.

El tener que estar despierto durante las horas en que habitualmente se duerme, plantea numerosos problemas especiales, tanto si los trabajadores participan en un turno de noche fijo, como si cumplen su período nocturno dentro de un programa de rotación de turnos. Quizá el problema más evidente sea la dificultad para dormir un número suficiente de horas durante el día.

En un estudio sobre los efectos de la pérdida del sueño y reposo por los tripulantes de aviones, Mc Farland ( citado por Bloom ) descubrió que la pérdida de sueño tiene efectos marcados sobre el desempeño en las pruebas mentales que requieren un esfuerzo prolongado y una tensión continua. Los

cambios más sorprendentes fueron la pérdida de la memoria - las alucinaciones, una mayor irritabilidad y grandes fluctuaciones del estado emocional. La correlación entre la pérdida de sueño y la pérdida de la eficiencia en las tareas que requieren atención continua, ha sido confirmada también por otros estudios, aun cuando se sabe también que pueden realizarse tareas cortas con poca disminución de la eficiencia a lo largo de un período considerable. En general, la calidad del trabajo sufre más que la cantidad.

La mayoría de quienes trabajan en turnos experimentan incomodidades graves de dos tipos: trastornos de sus ritmos corporales diurnos normales y, en gran parte como resultado de esos trastornos, pérdida de sueño, que da origen a la fatiga. Los efectos de la fatiga son acumulativos, y para empeorar las cosas todavía más, no se presentan con frecuencia signos evidentes de ello, de tal modo que el desempeño de un hombre puede reducirse gravemente, sin que se de cuenta de lo mismo. La necesidad de respetar el ritmo diurno normal la expresa Pierach: "ningún órgano ni ningún sistema orgánico está exento del ritmo de veinticuatro horas para su funcionamiento...el ritmo sano: las actividades continuas, contrarias al ritmo, debilitan y enferman los individuos" (Bloom, 1961).

El concepto interesante de la fatiga ayudó a explicar el deterioro del desempeño en los pilotos, en los estudios de " Cockpit Studies de Cambridge ", donde un grupo de pilotos de la RAF fue estudiado en condiciones simuladas de vuelo, en una cabina estándar de aviones de caza ( Spitfire ), con todos los instrumentos y los aparatos de control. Los pilotos -

"volaron" al menos durante dos horas, y algunos prosiguieron hasta el agotamiento al cabo de seis a siete horas. Aunque los errores de pilotaje a lo largo de todos los experimentos debido al mal uso de los aparatos de control disminuyeron considerablemente, este mejoramiento se vio más que contrarrestado por un deterioro de la habilidad y la precisión para darse cuenta del tiempo.

Conforme los pilotos se iban fatigando se sentían dispuestos a aceptar normas cada vez más bajas de exactitud y de empeño; además, no lograban interpretar las lecturas de los diversos instrumentos como parte de un sistema integrado simple, sino que presentaban atención a uno u otro de ellos, como instrumentos individuales y aislados. Al aumentar la fatiga la gama de atención de los pilotos disminuyó y era posible que pasaran por alto los instrumentos más distantes o que se olvidaran de ellos. Es probable que el descubrimiento más significativo fuera el de la tendencia general a un repentino incremento de los errores al final de un vuelo. Parece ser que un aviador cansado tiene una tendencia casi irresistible al relajamiento, cuando se acerca al aeropuerto. (Mc Farland, 1976)

Puesto que el temor y la aprensión, así como el aburrimiento, pueden dar origen a la fatiga, cabe esperar esta última, hasta cierto punto, en la aviación comercial. Mc Farland sirvió como asesor médico para la Pan American Airways en la apertura de rutas aéreas en el Pacífico en 1936, en el Atlántico en 1939 y en Sudamérica y África. Se había anticipado que la fatiga de vuelo sería pronunciada, y las dependencias reguladoras del gobierno exigieron que se concedieran reposos

frecuentes a los tripulantes de los aviones: no obstante, al contrario de lo que se esperaba, se encontraron muy pocos casos de fatiga operacional. Esto se debió a que los departamentos de operaciones e ingeniería hicieron todo lo posible para entrenar a los hombres para el desempeño de sus deberes, y proporcionaron el equipo más confiable posible. En esta forma, el temor y la aprensión disminuyeron aparentemente y además se proporcionó a los pilotos, en tierra, instalaciones cómodas para vivir, incluyendo gimnasios. De hecho la única evidencia de fatiga que pudo identificar el autor fue en Hawai, donde se produjo, en algunas ocasiones, un exceso de "relajamiento".

Gayton ( 1977 ) estudió los efectos de la hipoxia en pilotos aviadores, donde había probabilidades de una disminución de la agudeza visual nocturna. La cantidad de luz que un aviador necesita para ver a su alrededor precisa ser aumentada aproximadamente, 23% por arriba de lo normal a 1500 mts., de altura, 59% a 3000 y 140 % a 5000 mts. Así la más ligera disminución en la saturación de oxígeno en la sangre arterial deprime la función de los bastoncillos de la retina.

Entre los factores responsables de las faltas que se cometen en la ejecución del trabajo y pueden ser causa de accidentes ocasionales, esta la fatiga; por lo que en el trabajo cabe distinguir dos modos de fatiga, uno esencialmente muscular, debido al trabajo físico prolongado el cual disminuye la habilidad para las reacciones rápidas y ajustadas. Sin embargo esta fatiga muscular en trabajos de fuerza que requieren escasa intervención mental, sin tener que realizar

operaciones psicomotrices complejas, de las que el individuo se recupera sensiblemente mediante el descanso, no tiene gran importancia como causa de accidentes. Otro modo de fatiga se manifiesta cuando se realizan operaciones repetidas y monótonas, que solo requieren una acción muscular moderada y por el contrario una coordinación psicomotriz importante en tales casos puede aparecer dos fenómenos distintos importantes caracterizados de la fatiga: el "bloqueo" y la "caída o disminución de la atención". Donde son un fenómeno fisiológico inherente a la naturaleza humana, que consiste en la pérdida de las facultades para escoger la respuesta acertada ante una serie de estímulos que se presentan al azar o desordenadamente. Constituye de hecho un "factor humano" con cuya manifestación se tiene que contar en todos los trabajos de índole repetitiva continuada.

Con la fatiga la duración y frecuencia de los bloqueos aumenta y si en estas circunstancias en que el sujeto carece de plena habilidad para escoger la respuesta adecuada a la señal continua lo más probable es que rebonda al azar, cometiendo un error que podría ser causa de accidente.

## CAPITULO III.

### LA INVESTIGACION

#### III.1 Planteamiento de problemas

El aspecto fundamental de la investigación fue la posibilidad de explorar los posibles efectos de la fatiga experimentada por los pilotos en vuelos de magnitud variada en cuanto a longitud y consecuentemente en tiempo sobre diversos procesos psicológicos. Como se ha indicado anteriormente, se ha dado importancia relevante a la medición de estos aspectos considerando que la fatiga de vuelo incide fundamentalmente sobre procesos conductuales complejos y se ve afectada por las muy variadas condiciones bajo las cuales ocurren los vuelos. En una primera fase de investigaciones se ha procurado medir los efectos de vuelos cuya longitud no exceda una actividad de los pilotos en más de siete horas, planeándose en una segunda fase la medición de los mismos fenómenos en vuelos de mayor duración, incluso transoceánicos. Entre los procesos psicológicos de nuestro interés se encuentra el estudio de la estimación del tiempo como función de la fatiga. ¿ Permanece constante ésta variable en los sujetos independientemente de la longitud de los vuelos ? O por el contrario ¿ se modifica como consecuencia de la fatiga ? ¿ Cómo se afecta esta variable por la acción de otros factores tales como la experiencia, la edad y los sistemas de comunicación entre los equipos de trabajo en la cabina ? ¿ Qué relación existe entre esta variable y otros-

procesos psicológicos tales como aquellos perceptuales, motivacionales o de aprendizaje ? En general podría hipotetizarse que existen otras fuentes de variabilidad además de la fatiga que afecten esta variable, por lo que su exploración es necesaria a fin de determinar su peso relativo sobre la estimación del tiempo. Las anteriores consideraciones nos han llevado a la necesidad de plantearnos una serie de hipótesis.

### III.2 Formulación de hipótesis.

El grupo de hipótesis que sujetamos a prueba en este estudio, está referido a dos aspectos fundamentales: ----  
a) las relaciones que la estimación de tiempo tiene con otros procesos psicológicos tales como factores perceptuales, atencionales, motivacionales, etc., y b) la estabilidad relativa de la estimación de tiempo antes y después de los vuelos.

En esta forma estableceremos nuestras hipótesis nulas en términos generales de la siguiente manera en lo que concierne a la situación a),  $H_{0a}$ : no existen relaciones estadísticamente significativas entre las medidas de estimación de tiempo y las otras variables psicológicas medidas por las pruebas que componen la batería.

A su vez, esta hipótesis general puede desglosarse en subhipótesis de la siguiente manera:

$H_{0a1}$ : No existen relaciones estadísticamente significativas entre las medidas de estimación de tiempo y las pruebas perceptuales ( Figuras Ocultas de Witkin e Ilusiones de

Muller Lyer ).

H0a2: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de atención ( Tachados A - figuras -, Tachados B - letras - y Retención de Dígitos ).

H0a3: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de concentración ( Concentración I, Aritmética- problemas - y Cálculo - - operaciones - ).

H0a4: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de aprendizaje ( Fraccionamiento Visual de Kagan, Aprendizaje - Aprendizaje Tartú - y Transferencia de Aprendizaje ).

H0a5: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de memoria ( Memoria Tartú ).

H0a6: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de ansiedad ( Idare Razgo, Idare Estado y Asociación de Palabras Tartú ).

H0a7: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de stress ( Stress test ).

H0a8: No existen relaciones estadísticamente significativas entre la estimación de tiempo y las pruebas de medidas biológicas ( Peso, Temperatura, Estatura, Presión Arterial y Pulso ).

H0a9: No existen relaciones estadísticamente significativas

entre la estimación de tiempo y las variables demográficas ( Datos demográficos ).

En lo que concierne al problema b), o sea, el referente a la estabilidad de la estimación del tiempo antes y -- después de los vuelos ( efecto fatiga ) enunciaremos la hi pótesis nula de la siguiente manera:  $H0b$ : No existen diferencias estadísticamente significativas entre las estimaciones de tiempo de las tripulaciones técnicas ( pilotos ) antes y después de los vuelos en las dos condiciones experimentales investigadas.

### III.3 Diseño Experimental y Características de la muestra.

Las hipótesis nulas anteriormente descritas y que evidentemente pueden desglosarse en otras hipótesis secundarias para la comparación entre la estimación del tiempo y cada una de las pruebas, se ha llevado a cabo mediante los análisis estadísticos correspondientes para la prueba de hipótesis.

La estructura general del diseño experimental así como las características de la muestra ya han sido descritas en otra sección de esta tesis donde se presenta el programa general de investigación ( págs. 4 - 6 y 9 - 21 ) por lo que no habremos de repetirlo aquí.

### III.4 Material y Procedimiento Utilizado.

El procedimiento para la estimación del tiempo en esta investigación fue el mismo que se utilizó en las investigaciones de Benton ( 1971 ) y también por Levine, Spi --

vack y Sprigle ( 1959 ), en virtud de que se trata de un método sencillo y estos autores han demostrado una relación entre la habilidad para estimar el paso del tiempo con la exactitud y el impulso inhibitorio y de demora.

La prueba de estimación de tiempo es un pequeño test que se administra en tres ocasiones diferentes y en nuestra investigación fué aplicada al principio de la batería a la mitad de ésta y al final. Debemos recordar que al grupo I ( condición A B ) se les aplicó las primeras tres veces primero en estado de reposo y las otras veces después de efectuado el vuelo y al grupo II ( condición B A ) las tres aplicaciones se administraron primero después del vuelo y las otras tres en estado de reposo por segunda ocasión.

Esta prueba consiste en que el sujeto estime la duración de un minuto sin contar ni utilizar otra señal externa.

Las instrucciones típicas son las siguientes: " Voy a pedirle que calcule cuando ha transcurrido un minuto a partir del momento en que yo le indique. Yo registraré en el cronómetro, cuando ud. piense que ya transcurrió un minuto indíquemelo con la palabra i ya i No debe contar sino que debe calcularlo mediante su propia apreciación ".

De esta prueba se derivan tres calificaciones que son las siguientes :

- 1) Demora: que es la suma de las tres estimaciones en segs.
- 2) Inexactitud : que es la suma de las diferencias absolu-

tas de cada estimación con el minuto.

3) Inconsistencia: que se refiere a la varianza de las tres estimaciones.

### III.5 Resultados Obtenidos.

Después de haber mencionado las hipótesis que componen el programa general de investigaciones presentamos en esta tesis aquellas secciones del mismo de los que se tienen ya datos calculados al presente como son los siguientes que hemos dividido en dos secciones principales a saber:

a) Aquéllas que se refieren a la relación entre la estimación de tiempo con otros procesos psicológicos tales como:

a1: La relación entre variables demográficas y estimación del tiempo.

a2: La relación entre la estimación del tiempo y procesos de concentración en la forma que ha descrito Rappaport clínicamente.

a3: Las relaciones entre la estimación del tiempo y factores de ansiedad.

a4: El análisis de la estimación de tiempo dentro de la estructura misma de la prueba y

b) el estudio de la estimación del tiempo en función de la fatiga supuesta derivada de las condiciones I y II.

Estos análisis se realizan en los dos grupos investigados y en el grupo total.

Para la primera sección del análisis se han utilizado análisis correlacionables y para la segunda estadística descriptiva y análisis de varianza.

Las tablas que se verán siguen el orden que se ha propuesto en las líneas precedentes.

TABLA 1.

MEDIAS Y DESVIACIONES DE ESTIMACION DE TIEMPO

	GRUPO TOTAL			GRUPO (AD)			GRUPO (DA)	
	$\bar{X}$	D.E.		$\bar{X}$	D.E.		$\bar{X}$	D.E.
$\Sigma$ 3 Est. 1a. Apl.	170.57	24.76	A	172.27	25.67	D	168.76	24.01
$\Sigma$ 3 Est. 2a. Apl.	172.82	32.96	D	170.40	34.00	A	175.38	32.12
$\bar{X}$ 3 Est. 1a. Apl.	57.07	8.00	A	57.97	8.25	D	56.13	7.74
$\bar{X}$ 3 Est. 2a. Apl.	58.17	10.74	D	57.32	11.02	A	59.07	10.52
$\bar{X}$ Dif. Neg. 1a. Apl	4.63	5.65	A	4.03	5.65	D	5.27	5.66
$\bar{X}$ Dif. Neg. 2a. Apl.	4.96	6.88	D	5.63	7.02	A	4.24	6.77
$\bar{X}$ Dif. Pos. 1a. Apl.	1.74	3.96	A	2.04	4.35	D	1.42	3.53
$\bar{X}$ Dif. Pos. 2a. Apl.	3.17	5.98	D	3.01	6.08	A	3.33	5.95

TABLA 2

## GRUPO TOTAL

## CORRELACIONES ENTRE VARIABLES DEMOGRAFICAS Y ESTIMACION DE TIEMPO

Longitud-Vuelo	-.07	-.04	-.06	-.03	-.08	-.01	-.25*	-.09
No. de aterrizajes	.20*	.03	.14	.02	.23*	-.09	-.03	-.06
Edad	-.04	-.17	-.04	-.18*	.07	.17	.01	-.13
Puesto	.02	.18*	.03	.19*	-.03	-.25*	.02	.05
Años de estudio	.05	.12	.04	.12	-.03	-.11	.04	.09
Ocupación-Padre	-.20*	.13	-.19*	.22	.18*	-.19*	-.12	.17
No. hijos-Padre	-.05	.02	-.13	.00	.09	.06	-.12	.08
No. Hijos-Piloto	-.08	-.10	-.08	-.10	.18*	.12	.09	-.03
Horas de diversión	.11	-.01	.13	.03	-.17	-.01	.02	.05
Estudios hijos	.09	-.04	.12	-.00	-.14	.08	.05	.09
Trabajo hijos	-.01	.01	.06	.00	-.11	.02	-.04	.03
Años de trabajo	-.13	-.12	-.15	-.11	.14	.09	-.10	-.10
Horas de vuelo	-.17	-.13	-.20*	-.14	.17	.09	-.16	-.14

$\Sigma$  3 Est.  
1a. Apl.

$\Sigma$  3 Est.  
2a. Apl.

$\bar{X}$  3 Est.  
1a. Apl.

$\bar{X}$  3 Est.  
2a. Apl.

$\bar{X}$  Dif. Neg.  
1a. Apl.

$\bar{X}$  Dif. Neg.  
2a. Apl.

$\bar{X}$  Dif. Pos.  
1a. Apl.

$\bar{X}$  Dif. Pos.  
2a. Apl.

TABLA 3

GRUPO 1 (AD)

CORRELACIONES VARIABLES DEMOGRAFICAS Y ESTIMACION DE TIEMPO

Longitud-Vuelo	-.25	.06	-.25	.10	.07	-.16	.37*	-.01
No. de aterrizajes	.04	-.13	-.05	-.06	-.08	-.01	-.22	-.13
Eaad	-.01	-.32*	-.01	-.36*	.02	.34*	.00	-.26*
Puesto	.07	.25	.08	.31*	.00	-.33*	.17	.21
Años de estudio	.05	.01	.06	.01	-.01	.04	.10	.08
Ocupación-Padre	-.19	.29*	-.18	.38*	.19	-.29*	-.08	.35*
No. hijos-Padre	.00	-.07	-.11	-.07	.03	.08	-.16	-.04
No. hijos-Piloto	-.09	-.23	-.08	-.28*	.20	-.31*	.10	-.13
horas de diversión	.00	-.23	.05	.09	-.11	.05	-.04	-.10
Estudios hijos	.00	.13	.04	.16	-.06	-.03	.00	.26*
Trabajo hijos	-.13	.22	-.01	.17	-.07	-.10	-.12	.20
Años de trabajo	-.14	-.21	-.17	-.25	.10	.21	-.19	-.21
horas de vuelo	-.16	-.19	-.19	-.22	.11	.18	-.22	-.20
	$\Sigma$ 3 Est. A	$\Sigma$ 3 Est. D	$\bar{X}$ 3 Est. A	$\bar{X}$ 3 Est. D	$\bar{X}$ Dif. Neg. A	$\bar{X}$ Dif. Neg. D	$\bar{X}$ Dif. Pos. A	$\bar{X}$ Dif. Pos. D

TABLA 4

GRUPO II (DA)

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES DEMOGRAFICAS Y ESTIMACION DE TIEMPO

Longitua-Vuelo	.20	-.21	.22	-.26	-.33**	.21	-.04	-.21
No. de aterrizajes	.38*	.20	.39*	.11	-.40*	-.17	.23	.00
Edad	-.09	.04	-.10	.08	.16	-.07	.02	.06
Puesto	.02	.10	.01	-.08	-.08	-.15	-.15	-.11
Años de estudio	.08	.28	.09	.25	-.13	-.31	-.00	.09
Ocupación-Padre	-.21	-.10	-.21	.00	.17	-.06	-.19	-.07
No. hijos-Padre	-.11	.12	-.12	.07	.12	.06	-.05	.20
No. hijos-Piloto	-.09	.08	-.10	.15	.19	-.15	.07	.09
Horas de diversión	.22	.13	.23	.12	-.25	-.04	.11	.16
Estudios hijos	.16	-.19	.15	-.13	-.17	.16	.07	-.05
Trabajo hijos	.10	-.22	.10	-.17	.12	.13	.03	-.15
Años de trabajo	-.11	.00	-.13	.07	.21	-.06	.04	.05
Horas de vuelo	-.19	-.06	-.20	-.04	.22	.00	-.08	-.07
	$\Sigma$ 3 Est. D	$\Sigma$ 3 Est. A	$\bar{X}$ 3 Est. D	$\bar{X}$ 3 Est. A	$\bar{X}$ Dif. Neg. D	$\bar{X}$ Dif. Neg. A	$\bar{X}$ Dif. Pos. D	$\bar{X}$ Dif. Pos. A

TABLA 5

GRUPO TOTAL

CORRELACIONES ENTRE TEST DE ARITMETICA Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\xi$ 3 Est. A	-.05	.05	-.07	.02	.03	.16
$\xi$ 3 Est. D	-.20	.20	.35*	.04	-.05	.00
$\bar{X}$ 3 Est. A	-.03	.03	-.09	.00	.05	.15
$\bar{X}$ 3 Est. D	-.11	.11	.33*	.13	-.13	.02
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.02	-.02	.14	-.07	.00	-.16
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	.01	-.01	-.24*	-.18	.22	-.00
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	-.02	.02	.01	-.10	.13	.07
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	-.19	.19	.31*	.01	.01	.03

Total de Respuestas  
Correctas  
1a. Apl.

Total de Respuestas  
Incorrectas  
1a. Apl.

Total de Lecturas  
1a. Apl.

Total de Respuestas  
Correctas  
2a. Apl.

Total de Respuestas  
Incorrectas  
2a. Apl.

Total de Lecturas  
2a. Apl.

TABLA 6

GRUPO (AD)

## CORRELACIONES ENTRE TEST DE ARITMETICA Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. A	-.19	.19	.02	.18	-.07	.22
$\Sigma$ 3 Est. D	-.19	.19	.57*	.10	-.13	.13
$\bar{X}$ 3 Est. A	-.15	.15	-.01	.16	-.04	.22
$\bar{X}$ 3 Est. D	-.11	.11	.56*	.16	-.18	.19
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.13	.13	.09	-.29*	.15	-.24
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	.00	-.00	-.33*	.09	.17	-.06
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	.12	.12	.10	-.05	.12	.11
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	-.20	.20	.63*	.18	-.11	.28*

Total de Respuestas  
Correctas (A)Total de Respuestas  
Incorrectas (A)Total de Lecturas  
(A)Total de Respuestas  
Correctas (D)Total de Respuestas  
Incorrectas (D)Total de Lecturas  
(D)

TABLA 7  
GRUPO (DA)

CORRELACIONES ENTRE TEST DE ARITMETICA Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. D	.19	-.19	-.14	-.13	.13	.13
$\Sigma$ 3 Est. A	-.23	.23	.18	-.08	.08	-.16
$\bar{X}$ 3 Est. D	.18	-.18	-.14	-.13	.13	.14
$\bar{X}$ 3 Est. A	-.15	+.15	.14	.05	-.05	-.20
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.14	.14	.16	.11	-.11	-.15
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.06	-.06	-.17	-.25	.25	.10
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	.17	-.17	-.05	-.11	.11	.07
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	-.20	.20	.06	-.20	.20	-.23
	Total de Respuestas Correctas (D)	Total de Respuestas Incorrectas (D)	Total de Lecturas (D)	Total de Respuestas Correctas (A)	Total de Respuestas Incorrectas (A)	Total de Lecluidas (A)

TABLA 8

GRUPO TOTAL

CORRELACIONES ENTRE LA PRUEBA DE CALCULO Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. A	.04	.07	-.08	-.03
$\Sigma$ 3 Est. D	.03	.00	.09	.01
$\bar{X}$ 3 Est. A	.06	.09	-.09	-.05
$\bar{X}$ 3 Est. D	.03	-.01	.08	-.00
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	-.11	-.21*	.05	-.01
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.06	.00	-.10	-.02
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	-.02	-.10	-.09	-.14
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	-.00	-.01	.02	-.03

Total de Respuestas  
Correctas  
1a. Apl.

Total de Ensayos  
1a. Apl.

Total de Respuestas  
Correctas  
2a. Apl.

Total de Ensayos  
2a. Apl.

TABLA 9

GRUPO (AD)

CORRELACIONES ENTRE LA PRUEBA DE CALCULO Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$	3 Est. A	.10	.09	-.09	-.04
$\Sigma$	3 Est. D	-.11	.01	.02	-.05
$\bar{X}$	3 Est. A	.15	.14	-.09	-.08
$\bar{X}$	3 Est. D	-.16	-.07	.00	-.10
$\bar{X}$	Dif. Neg. A	-.16	-.23	.15	.03
$\bar{X}$	Dif. Neg. D	.15	.08	.04	.14
$\bar{X}$	Dif. Pos. A	.08	-.03	.01	-.11
$\bar{X}$	Dif. Pos. D	-.11	-.38*	.06	-.03
		Total de Respuestas Correctas (A)	Total de Ensayos (A)	Total de Respuestas Correctas (D)	Total de Ensayos (D)

TABLA 10  
GRUPO (DA)

CORRELACIONES ENTRE LA PRUEBA DE CALCULO Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$	3 Est. L	.00	.07	-.02	-.00
$\Sigma$	3 Est. A	.21	-.03	.12	.03
$\bar{X}$	3 Est. D	.01	.08	-.02	.00
$\bar{X}$	3 Est. A	.27*	.03	.13	.06
$\bar{X}$	Dif. Neg. D	-.11	-.22	-.08	-.10
$\bar{X}$	Dif. Neg. A	-.31*	-.04	-.21	-.12
$\bar{X}$	Dif. Pos. D	-.15	-.17	-.17	-.15
$\bar{X}$	Dif. Pos. A	.12	.01	-.01	-.03
		Total de Respuestas Correctas (D)	Total de Ensayos (D)	Total de Respuestas Correctas (A)	Total de Ensayos (A)

TABLA 11

GRUPO TOTAL

CORRELACIONES ENTRE TEST DE ANSIEDAD Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. A	-.12	-.04	.02	-.08
$\Sigma$ 3 Est. D	.14	-.13	-.16	-.13
$\bar{X}$ 3 Est. A	-.15	-.05	-.00	-.11
$\bar{X}$ 3 Est. D	.13	-.17	-.20*	-.17
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.20*	.08	-.04	.04
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.06	.19*	.14	.09
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	-.01	-.05	-.07	-.17
X Dif. Pos. D	.17	-.09	-.20*	-.19*

Idare-Estado  
1a. apl.

Idare-Estado  
2a. apl.

Idare-Rasgo  
1a. apl.

Idare-Rasgo  
2a. apl.

TABLA 12

GRUPO (AD)

CORRELACIONES ENTRE TEST DE ANSIEDAD Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. A	-.23	.03	-.00	-.06
$\Sigma$ 3 Est. D	.18	.09	.20	.10
$\bar{X}$ 3 Est. A	-.28*	-.00	-.10	-.14
$\bar{X}$ 3 Est. D	.22	-.14	.21	.09
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.31*	-.04	.11	.12
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.14	.20	-.34*	-.28*
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	-.13	-.06	-.04	-.11
X Dif. Pos. D	.23	-.02	-.00	-.14
	Idare-Estado (A)	Idare-Estado (D)	Idare-Rasgo (A)	Idare-Rasgo (D)

TABLA 13

GRUPO (DA)

CORRELACIONES ENTRE TEST DE ANSIEDAD Y ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. D	-.02	-.09	.03	-.08
$\Sigma$ 3 Est. A	.10	-.17	-.45*	-.34*
$\bar{X}$ 3 Est. D	-.03	-.08	.04	-.08
$\bar{X}$ 3 Est. A	.05	-.20	-.52*	-.41*
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	.11	.08	-.11	-.03
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.01	.20	.49*	.42*
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	.11	-.05	-.13	-.23
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	.11	-.13	-.35*	-.24
	Idare-Estado (D)	Idare-Estado (A)	Idare-Rasgo (D)	Idare-Rasgo (A)



TABLA 15

GRUPO (AD)

INTERCORRELACIONES TEST ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. A	1.0								
$\Sigma$ 3 Est. D	.16	1.0							
$\bar{X}$ 3 Est. A	.91*	.10	1.0						
$\bar{X}$ 3 Est. D	.18	.95*	.12	1.0					
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	-.78*	.07	-.86*	.03	1.0				
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.17	-.79*	-.09	-.86*	.04	1.0			
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	.70*	.29*	+.76*	-.28*	-.34*	-.12	1.0		
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	.14	.80*	.11	.81*	.11	-.40*	.37*	1.0	

$\Sigma$  3 Est. A

$\Sigma$  3 Est. D

$\bar{X}$  3 Est. A

$\bar{X}$  3 Est. D

$\bar{X}$  Dif. Neg. A

$\bar{X}$  Dif. Neg. D

$\bar{X}$  Dif. Pos. A

$\bar{X}$  Dif. Pos. D

TABLA 16

GRUPO (DA)

INTERCORRELACIONES DE ESTIMACION DE TIEMPO

$\Sigma$ 3 Est. D	1.0								
$\Sigma$ 3 Est. A	.13	1.0							
$\bar{X}$ 3 Est. D	.99*	.11	1.0						
$\bar{X}$ 3 Est. A	.09	.93*	.06	1.0					
$\bar{X}$ Dif. Neg. D	-.88*	.08	-.90*	.14	1.0				
$\bar{X}$ Dif. Neg. A	.05	-.79*	.06	-.84*	-.16	1.0			
$\bar{X}$ Dif. Pos. D	.76*	.38*	.74*	.36*	-.38*	-.12	1.0		
$\bar{X}$ Dif. Pos. A	.21	.74*	.17	.79*	.06	-.36*	.50*	1.0	
	$\Sigma$ 3 Est. D	$\Sigma$ 3 Est. A	$\bar{X}$ 3 Est. D	$\bar{X}$ 3 Est. A	$\bar{X}$ Dif. Neg. D	$\bar{X}$ Dif. Neg. A	$\bar{X}$ Dif. Pos. D	$\bar{X}$ Dif. Pos. A	

TABLA 17

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LAS CALIFICACIONES DE ESTIMACION DEL TIEMPO

	GRUPO TOTAL			GRUPO I			GRUPO II	
	t	P		t	P		t	P
$\Sigma$ 3 Est. (1a. y 2a. Apl)	-.50	.61	A D	.29	.77	D A	-1.05	.30
$\bar{X}$ 3 Est (1a. y 2a. Apl)	- .72	.47	A D	.30	.76	D A	-1.37	.17
$\bar{X}$ Dif. Neg. (1a. y 2a. Apl)	- .30	.76	A D	-1.10	.27	D A	.64	.52
$\bar{X}$ Dif. Pos. (1a. y 2a. Apl)	-2.16	.03*	A D	- .99	.33	D A	-2.18	.03

## CAPITULO IV

### ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

al. Relación entre variables demográficas y estimación de tiempo.

Las tablas 1,2 y 3 muestran respectivamente tres matrices de corelación, correspondientes al grupo total investigado y a los grupos I ( A D ) y al II ( D A ).

Análisis de la tabla 1.

Como puede observarse la matriz contiene trece correlaciones que han resultado significativas en la siguiente forma: la longitud del vuelo muestra una correlación negativa (  $-.25$  al  $.01$  ) con la media de las diferencias sobre el minuto en la primera aplicación. Esto indica que entre más largo es el vuelo los pilotos tendieron a disminuir la diferencia sobrestimada sobre el tiempo, independientemente de que la primera aplicación fuera antes o después del vuelo.

El número de aterrizajes mostró una correlación positiva significativa (  $.20$  al  $.04$  ) con la suma de las tres estimaciones en la primera aplicación. Este dato es coherente con el anterior ya que muestra que el número de aterrizajes también constituye una variable que influye en la estimación del tiempo, que tiende a hacerse más precisa ( la primera aplicación ) independientemente de que se trate antes o después del vuelo. El dato anterior se corrobora cuando observamos otra correlación, ahora negativa (  $-.23$  al  $-.02$  ) entre el número de aterrizajes y la media de las dife

ferencias negativas durante la primera aplicación. Esto quiere decir que al hacerse más precisa la estimación del tiempo disminuye por su puesto las diferencias de subestimación del tiempo. Los datos conjuntos indican que la longitud del vuelo tiene que ver con la exactitud y por lo tanto se puede -- concluir, psicológicamente, que mejora la capacidad de los -- pilotos para controlar sus impulsos, es decir, para demorar la gratificación de sus necesidades.

Otro factor que resultó significativo fue la edad que -- mostro una correlación negativa (  $-.18$  al  $.05$  ) con la me -- dia de las tres estimaciones en la segunda aplicación, esto quiere decir que entre mayor es la edad del piloto se apre -- cia una tendencia, durante la administración de la pruebas, -- a subestimar el tiempo, es decir, a tener la sensación de -- que el tiempo va más rápido que lo que realmente ocurre.

El puesto mostró también tres correlaciones significa -- tivas con la suma de las tres estimaciones en la segunda a -- plicación (  $.18$  al  $.05$  ); con la media de las tres estimacio -- nes en la segunda aplicación (  $.19$  al  $.05$  ) y una negativa -- (  $-.25$  al  $0.1$  ) con la media de las diferencias negativas -- del minuto.

En virtud de que en los códigos el número más bajo, uno, fue asignado al puesto más alto ( comandante ), etc., la interpretación es la siguiente; el comandante tiende a ser más preciso y por lo tanto más controlado en sus impulsos que los primeros oficiales, y éstos más que los segundos oficiales, -- por lo tanto los comandantes mostraron una tendencia a perci

bir el paso del tiempo más cerca del tiempo real.

Los años de estudio no mostraron ninguna correlación significativa, pero por el contrario otra variable demográfica como fue la ocupación del padre mostró correlaciones significativas con la media de las tres estimaciones en la primera aplicación (  $-.20$  al  $.04$ ); con la media de las estimaciones en la primera aplicación (  $-.19$  al  $.04$ ) en la primera aplicación y la media de las diferencias negativas en la segunda aplicación (  $-.19$  al  $.05$ ).

Ya que en los códigos el puesto más alto tiene el número más bajo los datos deben interpretarse de la siguiente manera, entre más alta fue la ocupación del padre los sujetos tendieron a ser más exactos, es decir, más capacidad de demora desde el punto de vista psicológico ( menos impulsivos).

Esto es seguramente un dato que revela una característica educativa que interactúa con la clase social como ya se ha encontrado en otros estudios, tanto en E.E. U.U., como en México.

El tamaño de la familia de los padres de los pilotos ( No. de hijos ) no mostró ninguna relación significativa.

Por el contrario el tamaño de la familia de los pilotos ( No. de hijos ) sí mostró una correlación significativa (  $.18$  al  $.05$ ) con la media de las diferencias negativas o sea, que tenían una tendencia marcada a la subestimación de tiempo y eran por lo tanto más impulsivos.

El resto de las correlaciones con las variables tales como las horas de diversión, el nivel de aspiración (cuan-

tos años quiere que estudie el hijo y en que trabajan )asi como los años que trabajó como piloto y las horas de vuelo no mostraron ninguna relación con la estimación del tiempo en el grupo total.

#### Análisis por grupo.

En la tabla dos contiene la matriz de correlaciones - entre el grupo I ( A D ) entre las variables demográficas - y la estimación del tiempo y la tabla tres la correspon -- dietes a la mismas variables en el grupo II.

La diferencia con el análisis anterior es que aquí ob servamos las correlaciones relacionadas con las variables - antes y después del vuelo por separado en lugar de hacerlo por aplicaciones como se hizo en el grupo total.

#### Grupo I

En esta tabla encontramos catorce correlaciones signifi cativas, cinco de las cuales repiten los datos encontra tramos en el grupo total. A saber la relación entre la lon gitud del vuelo y la media de la diferencia positiva antes del vuelo (  $-.37$  al.01); la relación negativa entre la - edad y la media de las tres estimaciones después del vuelo (  $-.36$  al.01); las correlaciones del puesto con la media - de las tres estimaciones del vuelo (  $.31$  al.02) y la nega tiva con la media de las diferencias negativas después del vuelo (  $-.33$  al.02); la última correlación que se repite - es la ocupación del padre, negativa con la media de las di ferencias negativas después del vuelo (  $-.29$  al.04).

Analizando globalmente la matriz observamos que con - excepción de una el resto de las correlaciones significati vas establecen relaciones entre variables demográficas y - la estimación del tiempo, de la siguiente manera: la edad - influye disminuyendo la exactitud en la estimación del -- tiempo después de los vuelos con una tendencia a la subes timación y por lo tanto a la percepción de que el tiempo - corre más rápido, es decir, se reduce la capacidad de demo

ra de impulsos.

Por el contrario el puesto funciona de manera inversa, esto es, los comandantes tienen la tendencia a ser más exactos después del vuelo, a ser más controlados y muestran por lo tanto una mayor capacidad de demora después del vuelo. Probablemente esto es debido a la influencia de factores psicológicos de responsabilidad y un incremento del control motivacional.

La ocupación del padre introduce un efecto personalístico relacionado seguramente con variables educativas y con la clase social, ya que entre más alta es la ocupación del padre ( ver anexo 1 ) disminuye la exactitud, por lo tanto la demora lo mismo que la sobre estimación de tiempo mostrándose más impulsivos en todos los casos después del vuelo, en sentido inverso a lo que ocurrió con el grupo total en relación con las aplicaciones. Este análisis merece mayor profundización en el futuro.

El tamaño de la familia ( No. de hijos de los pilotos ) también mostro relación con la misma tendencia anotada anteriormente, es decir, mayor impulsividad menos exactitud después de los vuelos en aquellos pilotos que tienen más hijos.

Por último en este grupo se observa también que el nivel de aspiración también influye con una tendencia a sobrestimación de tiempo y mayor capacidad de demora en aquellos sujetos que tienen metas más altas para sus hijos, después del vuelo.

## Grupo II

En este grupo solamente encontramos cinco correlaciones significativas: la longitud de vuelo los pilotos muestran una tendencia ya sea a la exactitud o hacia la subestimación. El número de aterrizajes influye de manera similar ya que después del vuelo, el piloto se vuelve más pre-

ciso en su estimación con una tendencia a disminuir efectos de subestimación. La única variable demográfica que en este grupo mostró relaciones significativas fueron los años de estudio ya que entre más se tienen disminuyen las tendencias a la sobrestimación antes de los vuelos  $(-.31$  al  $.03)$ .

La tabla cuatro muestra las medias y desviaciones estándar para todas las calificaciones de estimación de tiempo, tanto para el grupo total y para los grupos I y II donde se indican los efectos tanto de las aplicaciones como los efectos antes y después del vuelo. Como puede verse existe en todos los grupos una media que muestra tendencias menores a la subestimación ya que en realidad existía altos niveles de precisión.

a2 Relación entre la estimación del tiempo y procesos psicológicos de concentración.

El test de aritmética de acuerdo con el sistema de calificación que obtiene (respuestas correctas, incorrectas, etc.) está constituido por un grupo de problemas de dificultad creciente.

La prueba de cálculo contiene grupos de operaciones (sumas, restas, etc.) también de dificultad creciente. Como ambas pruebas están sujetas a tiempos límites, Rappaport (1963) ha considerado en su obra "Tests de Diagnóstico Psicológico" ha considerado que independientemente del aprendizaje que implican y el factor implicado (numérico de Thurstone) constituyen pruebas de concentración en virtud de que la capacidad que tenga el sujeto de responder a estímulos estructurados en adecuados niveles de eficiencia depende de la concentración que ponga en la tarea a diferencia de los tests de atención (retención de dígitos) don

de la respuesta es prácticamente refleja y automática. En los tests de concentración el sujeto debe responder "pensando" lo cual requiere una captación adecuada y organizada de los elementos que contienen los estímulos, si esta función no se efectúa la respuesta se vuelve ineficaz y se incrementa el número de errores.

Kagan (1963) ha descrito dos tipos de estilos cognoscitivos cuando los sujetos se enfrentan ante sistemas de señales ambiguos. A los sujetos que seleccionan el primer estilo les llama "impulsivos".

Al otro grupo les llama "reflexivos". Estos conceptos serán utilizados en la interpretación de las matrices de correlación de las tablas 5, 6 y 7 y 8, 9 y 10.

Las tres primeras corresponden a las relaciones entre las pruebas de estimación de tiempo y aritmética; las tres últimas entre el TET y las pruebas de cálculo. Esta interpretación se hará en el grupo total y los dos grupos experimentales.

En las tablas 5, 6 y 7 encontramos que en el grupo total existen correlaciones significativas entre las variables total de lecturas con la suma de las tres estimaciones segunda aplicación (.35 al .001); con la media de las tres estimaciones (segunda aplicación) de .33 al .002; otra negativa con la media de las diferencias negativas segunda aplicación (-.24 al .01) y la última positiva (.31 al .004) con la media de las diferencias positivas segunda aplicación.

En el grupo I (tabla 6) se encuentran las mismas correlaciones entre variables que en el grupo total lo cual ratifica la consistencia de la relación. Además una correlación negativa entre el número total de respuestas correctas después del vuelo y la media de las diferencias negati

vas. (-.29 al .04 ).

El grupo II no se encontró ninguna correlación significativa.

Los resultados globales indican que en efecto aquellos sujetos que tuvieron reforzamiento de las instrucciones, es decir, aquellos que obtuvieron una comprensión mayor de los problemas a través del número de lecturas, fueron también los más precisos en la estimación del tiempo y en general mostraron una tendencia a la sobrestimación del tiempo. Es decir, constituye un grupo reflexivo, el que muestra más exactitud en la estimación de tiempo, recíprocamente esto implica que el número de ensayos en una tarea mejora el control motivacional.

Las correlaciones entre el TET y las pruebas de cálculo mostraron resultados similares tablas 8, 9 y 10, ya que en el grupo total el total de ensayos en la primera aplicación mostró una correlación significativa negativa (-.21 al .03 ) con la media de las diferencias negativas. En el grupo I (tabla 9) el número de ensayos correlacionó también negativamente con la media de las diferencias positivas de la segunda aplicación (-.38 al .41 ). El grupo II no mostró ninguna correlación.

Los datos globales con esta otra prueba de concentración ratificando el análisis anterior indica que los sujetos que realizan un mayor número de ensayos muestran también una mayor tendencia a la exactitud y por lo tanto a reducir las diferencias de sobre o subestimación del tiempo.

a3 Relaciones entre la estimación del tiempo y la ansiedad.

Esta relación fue investigada a partir de las correla

ciones entre el TET y el test de ansiedad de Spielberger - que considera dos tipos de ansiedad: aquella evocada por situaciones actuales (ansiedad estado) y aquella otra que constituye una característica personalística desarrollada a lo largo de la historia personal (ansiedad rasgo).

En las tablas 11, 12 y 13 se analizan estas relaciones en el grupo total en el AD y en el DA.

En el primero de éstos encontramos una correlación positiva entre la ansiedad estado y la segunda aplicación -- (.19 al .05 ); en esta misma tabla (11) la ansiedad rasgo correlacionó negativamente con la media de las tres estimaciones segunda aplicación (-.20 al .04 ) y otra correlación negativa también en la primera aplicación con la media de las diferencias positivas (-.20 al .04 ). Se encuentra -- también otra correlación entre estas mismas variables (-.19 al .04 .). Estos datos indican que los estados de ansiedad lo mismo que los rasgos de la misma, es decir, ya sea que sean situacionales o personalísticos producen un efecto -- disminuyendo la estimación del tiempo y produciendo un incremento de las tendencias ya sea a la sobrestimación o a la subestimación del tiempo. Resultados similares se obtienen en el grupo I ya que ansiedad estado correlacionó -- antes del vuelo negativamente con la media de las tres estimaciones y positivamente (.31 al .02. ) con la media de las diferencias negativas ansiedad rasgo correlaciona con la media de las diferencias negativas después del vuelo -- (-.34 al .01 ). Y por última ansiedad rasgo, después del vuelo, correlacionó negativamente también (-.28 al .04 ) -- con la suma de las diferencias negativas.

En el grupo II muestra una gran claridad en la relación: ansiedad rasgo medida después del vuelo correlación negativamente con la suma de las tres estimaciones ( -.45-.003 ); negativamente también con la media de las tres es-

timaciones (-.52 al .001); positivamente con la media de las diferencias negativas (.49 al .001) y negativamente con la media de las diferencias positivas (-.35 al .01).

La ansiedad rasgo medida también en estado de reposo en este grupo correlacionó negativamente con la suma de las tres estimaciones (-.34 al .02); con la media de las tres estimaciones (-.41 al .007); positivamente con la suma de las diferencias negativas (.42 al .006) y negativamente con la media de las diferencias positivas (-.24 al .07).

Estos datos indican con claridad que los factores de ansiedad ya sea personalísticos (rasgos) o situacionales (estados) afectan la estimación del tiempo disminuyendo la exactitud de la apreciación y aumentando el error con una tendencia negativa, es decir, a la subestimación, la cual dicho de otra manera significa una disminución del control motivacional, o sea, una pérdida en la capacidad de demostrar la gratificación de necesidades.

a4 Análisis de la estructura interna del test de estimación de tiempo.

Las tablas 14, 15 y 16, muestran como era de esperarse resultados idénticos en el grupo total, I y II ya que se trata de efectos psicométricos naturales, es decir, las medidas implicativas del grado de exactitud correlacionan positivamente entre si (suma de las tres estimaciones, primera y segunda aplicaciones y medias entre las tres estimaciones, primera y segunda aplicaciones y las mismas medidas antes y después del vuelo) y con la media de las diferencias positivas en forma positiva también. Estas medidas correlacionan en forma negativa con las medias de las diferencias negativas. Esto quiere decir que entre mayor-

es la exactitud de los sujetos en la estimación del tiempo (más capacidad de demora y menos impulsividad) aumenta también progresivamente la tendencia a la sobrestimación y -- disminuye correlativamente la tendencia a la subestimación. Estos datos estructurales del test constituyen (modelo lógico que es el que se ha utilizado en la interpretación de los datos anteriores.

b El estudio de la estimación del tiempo en función de la fatiga supuesta derivada de las condiciones experimentales I y II.

La tabla 17 muestra mediante la aplicación de la t de student, un estudio de las diferencias para las ocho variables de estimación de tiempo investigadas que muestran los efectos entre la primera y segunda aplicación en el grupo total, las diferencias antes y después del vuelo en el Grupo I y las diferencias cuando las medidas fueron hechas y la segunda en estado de reposo (grupo II), es decir, la hipótesis aquí manejada es que el rendimiento debería decrementarse si la tarea (vuelo) produce un estado de fatiga significativo.

La tabla muestra que solamente existen dos diferencias estadísticamente significativas, una debida al efecto de la aplicación (en el grupo total) ya que t fue igual a -2.16 (P=.03) en virtud de que la media de las diferencias positivas fue significativamente mayor que en la primera aplicación, en grupo I no se encontró ninguna diferencia significativa y en el grupo II se encontró otra diferencia significativa (t=-2.18 y P=.03) entre las calificaciones después del vuelo y antes del vuelo.

El sentido de las diferencias encontradas indica que-

la estimación del tiempo constituye una función bastante estable y por lo tanto muy resistente a los efectos de fatiga, al menos, en las magnitudes de vuelo estudiadas y por lo tanto constituye un factor importante de seguridad. Más aún en general se observa que los pilotos aviadores - - mantienen altos niveles de exactitud en la estimación de tiempo función que ha mejorado a través del entrenamiento.

## SUMARIO Y CONCLUSIONES

Se presenta en este trabajo una parte de un amplio programa de investigaciones en pilotos aviadores que involucran problemas sobre factores humanos más específicamente referidos a productividad, seguridad de los vuelos y efecto de la fatiga sobre diversos procesos psicológicos, y que ha sido auspiciada por ASPA DE MEXICO y con la colaboración de las autoridades aeronáuticas y MEXICANA DE AVIACION.

La sección a la que haremos referencia está referida al estudio de la estimación del tiempo utilizando una prueba consistente en hacer que el sujeto estime la duración de un minuto sin contar, técnica que ha sido propuesta como ya hemos visto por varios autores.

Esta estimación se realiza en tres ocasiones durante la aplicación de una batería compuesta por 22 instrumentos seleccionados dentro del contexto del programa de investigaciones, y se aplica a dos grupos investigados.

Se ha utilizado un diseño de investigación que utilizan los conceptos experimentales de multivariabilidad y contrabalance.

Muestra utilizada está constituida por 150 pilotos que corresponden a 50 vuelos muestreados al azar de una compañía comercial nacional, y que han sido divididos en dos gru -

pos, uno al que se aplicaron las pruebas por primera vez - antes del vuelo haciéndose la segunda aplicación después - de éste.

El segundo grupo se hizo en orden inverso, es decir , la primera aplicación después del vuelo y la segunda en estado de reposo.

Los datos nivelan los siguientes resultados sintetizados.

1) La estimación del tiempo constituye un proceso de gran estabilidad intra-sujeto.

2) El test de estimación de tiempo muestra un alto índice de confiabilidad ya que permanece muy estable durante las dos aplicaciones. Sus calificaciones mantienen una -- adecuada estructura psicométrica lógica.

3) La estimación del tiempo se ve afectada por varios factores interrelacionados en el caso de los pilotos donde se incluyen variables demográficas factores de concentra - ción y ansiedad.

4) Entre las variables demográficas que afectan más - la estimación del tiempo se encuentran la longitud de los - vuelos, que afectan positivamente el grado de exactitud; - el número de aterrizajes en el mismo sentido; variables -- educativas y socioeconómicas donde se educaron los pi - lotos, ya que determinan un mayor control en general entre

más alta es la clase social del padre, pero al mismo tiempo más impulsividad cuando se sujetan a esfuerzo.

La edad juega un papel importante ya que entre mayores ésta la exactitud en la apreciación del tiempo disminuye, no ocurre así con el puesto ya que los comandantes mostraron una apreciación más exacta que los 1o. y 2o. oficiales, particularmente después del vuelo; el número de hijos de los pilotos correlacionó también disminuyendo la exactitud de la apreciación.

En general se aprecia que existía más tendencias en los pilotos a la subestimación del tiempo que a la sobrestimación, aunque considerados como grupo estas tendencias son mínimas ya que se trata de grupos altamente precisos.

5) La estimación del tiempo se ve afectada también por factores de concentración, ya que la exactitud mejora en aquellos sujetos "reflexivos" que tienen una tendencia generalizada de su personalidad a realizar sus tareas con más calma, realizar un mayor número de ensayos para obtener información más correcta y amplia.

b) La ansiedad, en las dos dimensiones en que fue estudiado aquí (ansiedad rasgo y ansiedad estado) muestran también efectos importantes ya que los sujetos más ansiosos o reactivos a las situaciones de ansiedad se mostraron más impulsivos, con menor capacidad de demora y por lo tanto menos precisos. La ansiedad produce efectos directos -

incrementando la tendencia a la subestimación del tiempo.

7) Si se quiere considerar entonces el efecto de la fatiga sobre esta función de estimación del tiempo debe indicarse que no se trata de un efecto lineal sino, como hemos indicado, que solamente se presenta cuando interactúa con otras variables como las descritas anteriormente.

#### Sugestiones de investigación futura.

Los aspectos más destacados a investigar en un futuro inmediato son los siguientes:

a) Profundizar la relación entre la estimación del tiempo, como ya indicamos en el texto con otras variables psicológicas como son aquellas otras perceptuales, motivacionales, y otros procesos cognoscitivos como la memoria, el aprendizaje, etc.

b) Ampliar la batería de tests que midan otras dimensiones en la percepción del tiempo y,

c) realizar estudios en vuelos más largos ya que si bien hasta un máximo de 6 ó 7 horas que hemos estudiado el vuelo parece comportarse como estimulante de la exactitud, (particularmente en los comandantes), ignoramos si esto mismo ocurre en vuelos más largos donde aumenta el número de horas y otros factores tales como el tido, el rompi-

miento de ciclos de sueño, dificultades en la alimentación, etc., por lo que se propone continuar una segunda fase de investigación explorando estas variables.

ocupación del padre

Nivel 1

Médico  
 Licenciado  
 Profesor Universitario  
 Administrador de grandes empresas  
 Gerente

Nivel 2

Contador público  
 Maestro de secundaria  
 Capitán del ejército  
 Piloto Aviador  
 Jefe de oficina

Nivel 3

Vendedor  
 Agente Viajero  
 Empleado bancario  
 Piloto naval  
 Guía de turistas

Nivel 4

Carpintero  
 Mecánico  
 Cocinero  
 Electricista  
 Cocinero  
 Empleado de tienda  
 Maestro rural  
 Obrero calificado

Nivel 5

Obrero  
 Chofer  
 Peluquero  
 Vendedor  
 Comerciante en pequeño

Nivel 6

Jardinero  
 Barrendero  
 Albañil

CATEGORIZACION DE LAS HORAS DE VUELO	
categoria	horas de vuelo
0 1	menos de 1 000
0 2	1 001 a 3 000
0 3	3 001 a 6 000
0 4	6 001 a 9 000
0 5	9 001 a 12 000
0 6	12 001 a 15 000
0 7	15 001 a 18 000
0 8	18 001 a 21 000
0 9	21 000 a 24 000
1 0	24 001 a 27 000
1 1	27 001 a 30 000
1 2	más de 30 000

## B I B L I O G R A F I A

- Abbe, M. "The Spatial Effect upon the Perception of Time",  
Jap. J. exp. Psychol., 1936, 3, págs. 1-52.
- "The Temporal Effect upon the Perception of Space", -  
Jap. J. exp. Psychol., 1937, 4, págs. 83-93.
- Ax, A. F. y Colley, W. H. "Temporal Acuity of Vision, - -  
Audition and Touch on Psychogenic and Neurogenic Path  
ology", J. Consult. Psychol., 19. págs. 455-461.
- Bascue, L. O. "Un Estudio de la Relación de Orientación --  
del tiempo y las Actitudes hacia el Tiempo en la An -  
siedad por la Muerte en Personas Maduras". Dissert -  
ation Abstracts International, Aug. Vol. 34 (2-B) --  
págs. 866-867. 1973.
- Bull, D. W. "Efectos de la Vejez sobre la Experiencia Tem-  
poral" Dissertation Abstracts International, 1973 --  
Dec. Vol. 34 (6-B) págs. 2921-2922.
- Barlet, F. C. "The Bearing of Experimental Psychology upon  
Human Skilled Performance". British Journal of In- -  
dustrial Psychology 8, 1951: 209-217.
- Beling, L. "Ueber das Zeitgedachtnis der Bienen", Z. vergl.  
Physiol., 1929, 9, págs. 259-338.
- Benda, Ph. y Orsini, F. "Etude expérimentale de l'estima-  
tion du temps sous L.S.D. 25", Annales médico-psysno-

logiques, 1959, No. 3, págs. 1-8.

Benussi, V. *Psychologie der Zeitauffassung*. Heidelberg, -  
Winter, 1913.

"Versuche zur Analyse taktil erweckter Scheinbewegun-  
gen", *Arch. ges. Psychol.*, 1917, 36, págs. 59-135.

Benton, L. A. "Introducción a la Neuropsicología" Ed. Fon-  
tanella. Barcelona. 1971 Cap. 5 'El sentido del - -  
tiempo en los pacientes con lesiones cerebrales'.

Benedict, F. G. y Benedict, C. G. "Mental Effort in Rel---  
ation to Gaseous Exchange, Heart Rate, and Mechanics-  
of Respiration", *Carnegie Institution of Washington -*  
*Publication 1933: 446-83.*

Blakely, W. "The Discrimination of Short Empty Temporal -  
Interval". *Disertación doctoral, Univ. of Illinois -*  
*Library, 1933.*

Boring, L. D. y Boring E. G. "Temporal judgements after --  
sleep", en *Studies in Psychology*, volumen en homenaje  
a Titchner, 1917, págs. 225-279.

Bradbent, D. E. "Perception and communication". Londres ,  
Pergamon Press, 1958.

Brown, J. F. "On time perception in visual movement fields"  
*Psychol. Forsch.*, 1931, 14, págs. 233-248.

- Bluu, M. L. y Navlor, J. C. "Psicología Industrial" Edt. -  
Trillas, 1977.
- Bloom, W. "El trabajo en turnos y la eficiencia humana" Es  
tractado de 'Shift Work and the sleep-akefulness cy-  
cle' Personnel 1961 38: págs. 24-31.
- Manual de Invs. Sociedad de 4 aplicada, 1975.
- Cadenas, S. A., Grados, E. J., Dirzo, J. E. "Sobre los Mé-  
todos de Investigación".
- Cohen, J. "El tiempo psicológico", en 'La mente y el tiem-  
po'. Ed. Monte Avila, Caracas. Cap. III. 1973.
- Cohen, J. Hanzel, C.E.M. y Sylvester, J. D. "A new pheno -  
menon in time judgment", Nature. Lond., 1953, 172, --  
págs. 901-903.
- "An experimental study of comparative judgments of --  
time", Brit. J. Psychol., 1954, 45, págs. 108-114 (a).
- "Interdependence of temporal and auditory judgments", -  
Nature. Lond., 1954, 174, págs. 642-646 (b).
- Cofer, C. N. y Apple, M. H. "Psicología de la motivación"-  
Edt. Trillas, 1971.
- Clark, R. E., Et. All. The effect of sleep loss on performu  
ance a complex task. Washington: U.S. Department of -  
Commerce, 1946.

- Chucnar, P. "La fatigue". presses universitaires de France, Paris.
- Cottle, T. "Perceiving time". Ed. Willey-interscience, Cap. II y III. 1976.
- De Astis, G. A. "El desarrollo del concepto de tiempo en escolares mexicanos" Tesis de licenciatura. U.N.A.M., 1965.
- Durup, G. y Fessard, A. "Le seuil de perception de durés - dans l'excitation visuelle", Ann. Psychol., 1930, 31, - págs. 52-62.
- Einstein, A. "La relatividad" ed. Grijalbo. México, 1970.
- Fernández-Guardiola, A. "La memoria y la percepción del tiempo". Bol. Est. Med. Biol., México 29, págs. 167-180. 1976.
- Falk, J. L. y Brinda, D. "Judgment of time as a function - of serial position and stress", J. exp. Psychol., - - 1954, 47, págs. 279-284.
- Favilli, M. "La percesione del tempo nell' ebbrezza mesca- linica", Rass. Stud. Psichiatr., 1937, 26, págs. 455 462.
- Fraisse, P. "La percepción y la estimación de tiempo". en - 'La percepción' de Paul Fraisse y Jean Piaget. Ed. -- Paidós. 1973. Cap. II.

"Etude comparée de la perception et de l'estimation - de la durée chez les enfants et chez les adultes", Enfance, 1948, 1, págs. 199-211 (a).

"Oléron, G. "La perception de la durée d'un son d'intensité croissante", Ann. Psychol., 1950, 50, págs. - 327-343.

Psychologie du temps, en 16 de 326 págs. Paris, Presses Univ. de France, 1957, 2a. ed., 1967.

"Influence de la durée et de la fréquence des changements sur l'estimation du temps", Ann. Psychol., 1961, págs. 325-339.

Franco Uueda, Ma. M. "Ritmos fisiológicos y estimación de tiempo en numanos". Tesis de Maestría. U.N.A.M., 1979.

Frankennauser, M. "Subjective time as affected by gravitational stress", Scand. J. Psychol., 1960, 1, págs.1-6.

Freud, S. Tomo I. Ed. Aguilar, Madrid, 1948.

Gayton, A. C. "Tratado de fisiología Médica" Edt. Interamericana, 1977. Cap. 46, págs. 623.

Gilmer, B. V. H. . . "Psicología del trabajo" Edt. Roca, -- Barcelona 1975.

Gilliland, A. R. y Humphreys, D. W. "Age, sex, method and intervals as variables in time estimation", J. genet. Psychol., 1943, 63, págs. 123-130.

- Golastone, S. Boardman, W. K. y Shannon, W. T. "Intersensory comparisons of temporal judgments", J. exp. Psychol., 1959, 57, págs. 243-248.
- Guyau, J. M. "La genése de l'ideé de temps". 2a. ed., París, Alcan, 1902.
- Hall, G. S. y Jastrow J. "Studies of rhythm", Mind., 1886, 11, págs. 55-62.
- Hall, A. R. "La historia del tiempo", en 'La mente y el tiempo'. Ed. Monte Avila, Caracas, Cap. I. 1973.
- Hoagland, H. "The physiological control of judgment of duration". J. gen Psychology., 9, págs. 67-287. 1933.
- Hirsh, I. J. Bilger, R. C. y Deatherage, B. H. "The effect of auditory and visual background on apparent duration" Amer. J. Psychol., 1956, 69, págs. 561-574.
- Hughes, E. M. "Los efectos de la institucionalización sobre la orientación temporal futura y las actitudes hacia el tiempo de adultos motivos institucionalizados". Dissertation Abstracts International, 1974. May. Vol. 34 (11-B) págs. 5530.
- Holtzman, W. h., Diaz Guerrero, R., and Swartz, J. D. "personality development in two cultures". 1975 University of Texas press, págs. 81-83, 191-193.
- Israeli, N. "Illusions in the perception of short time in-

- tervals", *Arch. of Psychol.*, 1930, 19, No. 113.
- James, W. "Principles of psychology", 2V. Londres, Mac Millan, 1891.
- Katz, D. "Experimentelle Beiträge zur Psychologie des Vergleichens im Gebiete des Zeitsinns", *Z. Psychol., Physiol., Sinnesorg.*, 1906, 42, págs. 302-340 y 414-450.
- Kayser, Ch. "Le rythme nyctnémeral des mouvements d'énergie", *Rev. Scient.*, 1952, 90, págs. 173-228.
- Konlmann, T. "Das Psychologische Problem der Zeitschätzung und der experimentelle Nachweis seiner diagnostischen Anwendbarkeit", *Wiener. E. Nervenheilk.*, 1950, 50, págs. 241-260.
- Klein, M. "Contribuciones al psicoanálisis", ed. Hormé, - Buenos Aires. 1964.
- Klemm, O. "Über die Wirksamkeit kleinster Zeitunterschiede" *Arch. ges. Psychol.*, 1925, 50, págs. 204-220.
- Kleitman, "The sleep-wakefulness cycle of submarine personnel", *Human Factors in Undersea Warfare* (Washington, - D.C.: U.S. Department of the Navy 1949), págs. 329-- 330.
- Lara, T. L., De Astis, G., Diaz Guerrero, R. "Estudio Preliminar sobre el desarrollo del Concepto del Tiempo - en el escolar mexicano". Trab. pres al X Congreso In-

- teramericano de psicología, lima. Peru 1966.
- Lehman, H. "Time and Psychopathology", annals. New York - Academy of Sciences, 138-2 págs. 799-821. New York. - 1967.
- Levine & Spivack, G. et. al. "Intelligence and measures of inhibition and time sense", Repr., from J. of Clinical Psychol., V. XV., No. 2 págs. 224-226, Apr. 1959.
- Lenman, G. "Diurnal Rhythm in Relation, to Working Capacity" Acta Medica Scandanavica. 145, supl, 278, págs. - 108-109.
- Loenlin, J. C. "The influence of different activities on - the apparent length of time", Psychol., Monog., 1959, 73, No. 4.
- Loewald-Hans, W. "Das zeiterleben psyche", 12, págs. 1053-1062. Stuttgart, 1974.
- Lockhart, Hamilton & Fife "Anatomía humana" Edt. interamericana, 1965, págs. 152.
- Luce, G. G. "Biological rhythms in human and animal physiology". Dover Publ. New York 1971.
- Lyon, R. K. "Efectos sobre ansiedad de dos variables de toma de decisión: cantidad de tiempo y el número de alternativas." Dissertation Abstracts International, - 1977. Jan, Vol. 37 (7-B) págs. 3619.

- Mc Gavren, M. "The effect of intra-pair interval length - upon the discrimination of brief temporal interval", M. A. thesis, Univ. Iowa, 1964.
- Farland, R. A. "La fatiga en la industria" en estudios de psicología industrial y del personal. Edt. Trillas, - 1976, cap. 7.
- Marquis, D. P. "Learning in the neonate", J. exp. Psychol., 1941, 29, págs. 263-282.
- Marsh, H. D. "The diurnal course of efficiency". Archives of Philosophy, Psychology, and Scientific Methods No. 7 Nueva York. Columbia University Press, 1906, pág. - 95.
- McLeod, R. B. y Roff, M. F. "An experiment in temporal disorientation", Acta Psychol., 1938, 1, págs. 381-423.
- Peade, R. D. "Time estimates as affected by need tension - and rate of progress", J. of Psychol., 1960, 50, págs. 173-177.
- Meumann, E. "Beitrage zur Psychologie des Zeibewusstseins", Phil. Stud., 1896, 12, págs. 128-254.
- Minkowski, E. "El tiempo vivido", F.C.E., México, 1973.
- Meumann, E. "Beitrage zur Psychologie dez Zeitsinns", Phil. Stud., 1893, 8, págs. 431-519.

Munsterberg, J. "Beitrage zur experimentellen Psychologie, Heft 2, Friburgo, Br., Siebeck, 1889.

Oléron, G. "Influence de l'intensité d'un son sur l'estimation de sa durée apparente", Ann. Psychol., 1952, 52, págs. 383-392.

Osgood, Cn. E. "Curso superior de Psicología experimental" Edt. Trillas, 1969, Págs. 449-450.

Piaget, J. "El desarrollo de la noción de tiempo en el niño", F.C.E., México, 1978.

"Le développement de la notion de temps chez l'enfant" en 16 de 299 págs., Paris, Presses Universitaires de France, 1946.

"Les mécanismes perceptifs", en 16 de 457 págs. Paris, Presses Universitaires de France, 1961.

"The child conception of time". Ballantine Books. -- New York, 1967.

Piéron, H. "L'évolution de la mémoire", en 16 de 362 págs. París, Flammarion, 1910.

Priesteley, J. B. "El hombre y el tiempo". Ed. Aguilar. Madrid, 1966.

Pick de Weiss, S. y Velasco de Faubert, A. "Cómo investigar en ciencias sociales" Edt. Trillas, 1979.

- Rawnsley, M.M. "Relaciones entre la percepción de la velocidad del tiempo y el proceso de agonía: una investigación empírica de la teoría holística de cuidados - propuesta por Martha Rogers". Dissertation Abstracts - International; 1977 Oct. Vol. 38(4-B) págs. 1652.
- Rayman, W. B. y Hultsch, D. "Perspectiva personal del tiempo en edad adulta". Developmental Psychology, 1972, - Vol. 7 No. 2 págs. 98-103.
- Renner, M. "Ein Transozeanversuch zum Zeitsinn der Honigbiene", Naturwiss., 1955, 42, págs. 540-541.
- Renshaw, S. "An experimental comparison of the production and auditory discrimination by absolute impression of a constant tempo", Psychol., Bull, 1932, 29, No. 9, - págs. 659.
- Rosenzweig, S. "Preferences in the repetition on successful and unsuccessful activities as a function of age and personality", J. genet. Psychol., 1932, 42, págs. 423-441.
- Riccardi, R. "Fatiga del trabajo" en manual de seguridad - en el trabajo Asociación para la prevención de accidentes Edt. deusto 2a. ed. 1969.
- Ruch, F. L. "Psicología y Vida" Edt. Trillas, 1972, págs.- 449-451.

- "Pathophysiology of pain" en T.C. y H.D. Patton -  
(Dir.) Physiology and Biophysics. Filadelfia: Saunders  
1965.
- Sartre, J. P. "El ser y la nada", ed, Losada. Buenos Aires,  
1966.
- Schultze, O. "Beitrage zur Psychologie des Zeitbewusstseins  
Arch. ges. Psychol., 1908, 13, págs. 275-351.
- Snaltensbrand, G. "Consciousness and Time", Annals New York  
Academy of Sciences., págs. 138-2, 1967.  
"Conciencia sucesión y finito", en "La mente y el tiem  
po" ed. Monte Avila, Caracas, Cap. II. 1973.
- Smytne, E. J. & Goldstone, S. "The time sense a normative,  
genetic study of the development of time perception",  
J. Perc. and Mot. Skills, 1957, 7, págs. 49-59.
- Spencer, L. T. "Experiments in time estimation using dif -  
ferent interpolations", Amer. J. Psychol., 1921, 32,-  
págs. 557-562.
- Spivak, G., M. Levine, and H. Sprigle "Intelligence Test-  
performance and the delay function of the ego. Jour-  
nal of Consulting Psychology, 23: 428-431, 1959.
- Sterzinger, O. "Chemopsychologische Untersuchungen Uber -  
den menschlichen Zeitsinn", Z. Psychol., 1935, 134,-  
págs. 131.

"Neue cinemopsychologische Untersuchungen über den menschlichen Zeitzinn", Z. Psychol., 1938, 143, págs. 341-406.

Stott, L. H. "The discrimination of short tonal durations", Disertaciones doctorales Univ. of Illinois Library, - 1933.

Swift, E. Y. y McGeoch, J. A. "An experimental study of the perception of filled and empty time", J. Exp. Psychol. 1925, 8, págs. 240-249.

Suto, Y. "The effect of space on time estimation in actual space", Jap. J. psychol., 1952, 22, págs. 189-201.

"The effect of space on time estimation" (S. effect) in actual space. II. The role of vision in the S-effect - upon the skin", Jap. J. Psychol, 1955, 26, pág. 135.

Triplett, D. "The relation between the physical pattern - and the reproduction of short temporal intervals: a - study in the perception of filled and unfilled time", - Psychol., Monogr., 1931, 41, 4, No. 187, págs. 201 - 265.

Utena, Diccionario Tomo IV, págs. 1204.

Vierordt, K. "Der Zeitzinn nach Versuchen". Tubinga, 1868.

Veil, C. "Aspectos médicos psicológicos de la Industrialización moderna" Industria del trabajo, Madrid, 1957,, págs. 9-12.

Wundt, W. "Elements de psychologie phusiologique, en 16, -  
2 vols. de 571 y 532 págs. trad. Rouvier. París, Alcan  
1886.

Wurtman, R. y Axelrod, J. "The pineal gland". SCI. Amer, -  
págs. 213, 1965.

Whipple, G. M. "On nearly simultaneous cliks and flasnes",  
Amer. J. Psychol., 1898, 10, págs. 280-286.

Woodrow, H. "Behavior with respect to short temporal sti-  
mulus forms", J. exp. Psychol., 1928, 11, págs. 167--  
193 y 259-280.

Xirau, R. "Introducción a la historia de la filosofía" - -  
U.N.A.M., México, 1964.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Andreas, G. " Psicología experimental" Edt. Limusa.1978 2a.  
Ed.Parte 1.

Kagan, J. y Wright, J.C. ( Eds. )? Basic basic cognitive-  
processes in children ". Monogr. Soc.Res. Child Devel  
pm.,28 (2), 1963.Pp. 73-112.

Latnrop, R. G. " Introducction to psychological research "  
Harper & Row, Publishers. 1969.

Mc. Guigan, F.G." Psicología experimental " Edt. Trillas -  
1973.

Postman, L. y Egan, J.P. " Experimental Psychology" Edt. --  
Harper International. 1949.

Rapaport, D. " Test de diagnóstico psicológico " Edt. Paidós.

Underwood, J.B. " Psicología experimental " Edt. Trillas  
1972.