

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación  
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación



\* 5 3 0 9 8 7 0 9 0 X \*

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

A - 530987090X

# LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION EN ALUMNOS DE EGB

M. Carmen Sainz Hernández

Madrid, 1992



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Colección Tesis Doctorales. N.º 265/92

© M. Carmen Sainz Hernández

Edita e imprime la Editorial de la Universidad  
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía.  
Escuela de Estomatología. Ciudad Universitaria.  
Madrid, 1992.  
Ricoh 3700  
Depósito Legal: M-29111-1992



La Tesis Doctoral de D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Carmen SÁINZ HERNÁNDEZ

Titulada "LA VELOCIDAD DE ANTICIPACIÓN EN ALUMNOS DE E.G.B."

Director Dr. D. Francisco González Calleja

fue leída en la Facultad de Educación

de la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, el día <sup>25</sup>

de octubre de 19<sup>91</sup>, ante el tribunal

constituido por los siguientes Profesores:

PRESIDENTE Dr. D. Jesús Beltrán Llera

VOCAL Dr. D. Agustín Dosil Maceiras

VOCAL Dr. D. Alfredo Gómez Barmusell

VOCAL Dr. D. Guillermo Quintana Hernández

SECRETARIO Dr. D. Antonio Sánchez Arcona

habiendo recibido la calificación de *apta. cum*

*laude por unanimidad*

Madrid, a 25 de octubre de 1991.

EL SECRETARIO DEL TRIBUNAL.

*Antonio Sánchez Arcona*

TESIS DOCTORAL

LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION EN ALUMNOS DE EGB

Presentada en el Departamento de Psicología

Evolutiva y de la Educación

de la

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Dirigida por: Dr. D. Foo. Gonzalez Calleja

Doctorando: M. Carmen Sainz Hernández

Santander 1.991

"El tiempo es una joya invisible.

El tiempo es el secreto que modela nuestra vida.

Nos dedicamos a hacer que este secreto sea algo visible".

(Publicidad de R. WEIL)

A mis Alumnos

## INDICE

<b>PRESENTACION.</b>	7
<b>PRIMERA PARTE: EL TIEMPO DE REACCION.</b>	16
<b>1. Aproximación al concepto de Tiempo de Reacción.</b>	17
1.1. Introducción.	19
1.2. Definición del Tiempo de Reacción.	22
1.3. Tiempos de Reacción Simples y No tan Simples.	27
1.4. Cuestiones fundamentales en el estudio de los Tiempos de Reacción.	28
1.4.1. Los factores sensoriales.	28
1.4.1.1. La fuerza del estímulo.	28
1.4.1.2. La modalidad sensorial.	31
1.4.1.3. La complejidad del estímulo.	33
1.4.2. Características de la respuesta.	34
1.4.3. La preparación.	36
1.4.4. Elección.	38
1.4.5. Acompañamientos conscientes.	40
<b>2. Delimitación del concepto "Anticipación-Retraso" y Velocidad de Anticipación.</b>	41
2.1. Breve reseña de trabajos sobre Anticipación.	44
2.2. Clases de Anticipación.	49
2.2.1. Anticipación receptivo-efectora.	49
2.2.2. Anticipación perceptiva.	49
2.2.3. De conocimiento previo.	50
2.3. Qué entendemos por Velocidad de Anticipación.	51
<b>3. Aproximación histórica al estudio del Tiempo de Reacción.</b>	52
3.1. Periodos más importantes.	54
3.1.1. Primer periodo: Raíces y origen del Tiempo de Reacción.	56
3.1.1.1. Herman von HELMHOLTZ.	56
3.1.1.2. Franz Cornelis DONDERS.	59

3.1.2. Segundo periodo: Desarrollo del estudio de los procesos cognitivos.	65
3.1.2.1. Cambio de paradigma.	66
3.1.2.2. George A. MILLER.	76
3.1.2.3. Donald E. BROADEBENT.	83
3.1.3. Tercer periodo: El hombre como procesador de información.	87
3.1.3.1. Saul STERNBERG.	93

**SEGUNDA PARTE: LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION  
EN ALUMNOS DE ENSEÑANZA  
GENERAL BASICA. 98**

0. Introducción.	100
1. Operacionalización de variables.	101
1.1. Velocidad de Anticipación; Test KCC.	101
1.1.1. Descripción y funcionamiento del aparato.	101
1.1.2. Condiciones previas a la aplicación.	106
1.1.3. Normas de aplicación.	107
1.1.4. Forma de aplicación.	110
1.1.5. Criterios de puntuación.	110
1.1.6. Justificación experimental del Test KCC.	112
1.1.7. Justificación empirica de la fiabilidad del Test KCC en nuestro trabajo.	116
1.1.7.1. La muestra.	116
1.1.7.2. El método.	120
1.1.7.3. Resultados de fiabilidad del Test KCC en nuestro trabajo.	121
1.1.7.4. Correlación y fiabilidad en cada velocidad.	121
1.2. Otros instrumentos aptitudinales.	123
1.2.1. Descripción de la Bateria del Test BADYG-E.	124
1.2.1.1. Introducción.	124
1.2.1.2. Factores medidos por el BADYG-E.	125

1.2.1.3. Fiabilidad y Validez del test BADYG-E.	129
1.2.2. Test de Percepción de Diferencias.	135
1.2.3. Test de Toulouse-Pieron.	136
1.2.4. Test de Formas Idénticas.	137
2. Ensayo Pre-Experimental.	139
3. Estudio transversal de la Velocidad de Anticipación en Alumnos de Enseñanza General Básica.	143
3.1. Introducción.	143
3.2. Hipótesis de trabajo.	146
3.3. Aspectos metodológicos.	147
3.3.1. Sujetos y niveles de aplicación.	147
3.3.2. Variables.	153
3.3.3. El material.	153
3.3.4. El procedimiento.	153
3.4. Resultados y discusión.	155
3.4.1. Resultados globales.	155
3.4.1.1. Descripción de la Velocidad Media de Anticipación-Retraso de toda la muestra.	155
3.4.1.2. Descripción de la Velocidad de Anticipación-Retraso en cada una de las velocidades: $V_{1A}$ , $V_{1B}$ , $V_{2A}$ , $V_{2B}$ , $V_{4A}$ y $V_{4B}$ .	158
3.4.1.3. Análisis de Varianza.	170
3.4.2. Resultados según las distintas variables controladas.	173
3.4.2.1. Velocidad de Anticipación, según NIVEL.	173
3.4.2.2. Velocidad de Anticipación según EDAD.	189
3.4.2.3. Velocidad de Anticipación según SEXO.	205

3.4.2.4. Velocidad de Anticipación según LATERALIDAD.	207
3.4.2.5. Velocidad de Anticipación según el NUMERO DE ADELANTOS.	209
3.4.3. Análisis y discusión.	214
3.5. Conclusiones.	222
4. Aprendizaje de la Velocidad de Anticipación.	225
4.0. Introducción.	227
4.1. Diseño Experimental.	233
4.1.1. Hipótesis.	233
4.1.2. Sujetos.	233
4.1.3. Variables.	233
4.1.4. Material e instrumentos.	235
4.1.5. Control de variables.	235
4.1.6. Tratamiento de los datos para verificar las hipótesis.	236
4.1.7. Controles sobre la verificación de las hipótesis.	237
4.1.8. Desarrollo.	238
4.2. Resultados.	240
4.3. Análisis y discusión de los resultados.	290
4.4. Conclusiones.	295
<b>TERCERA PARTE : BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>297</b>

## PRESENTACION

## PRESENTACION

El presente trabajo, que consta de un marco teórico, de una parte empírica y otra experimental, se inserta, a nuestro parecer, en el campo de la Psicología Cognitiva y está situado dentro del enfoque del Procesamiento de la Información.

¿Qué interés nos ha llevado a tomar la determinación de estudiar el Tiempo de Reacción en Alumnos de EGB?.

Intentaremos a lo largo de la presentación dejar clara nuestra intención.

Sabemos que la ciencia cognitiva es una disciplina creada a partir de una convergencia entre todos los que persiguen comprender la cognición "sea real o abstracta, mecánica o humana... Su meta es, comprender los principios de la conducta cognitiva inteligente", nos dice Donald A. NORMAN (1.987).

Partiendo nosotros, de este deseo de conocer la conducta cognitiva y observando, al mismo tiempo, un hecho social de todos conocido, como es la invasión de las "máquinas electrónicas" individuales, vulgarmente llamadas "come cocos", o las que encontramos en las salas de recreo, observación que nos ha condicionado y ante cuyo hecho nos preguntábamos:

-¿Qué atractivo puede tener para un niño, cuando el reto que le presenta es: la manipulación, la precisión, la puntería, la conquista del tiempo que juega a su favor si es ágil?

-¿Qué procesos mentales realiza el sujeto en dichos juegos?.

-Cuando este alumno se presenta en el aula, para realizar una tarea - en la que están implicados procesos mentales de diverso orden y diverso nivel de interacción - y ha sometido su cerebro a los ejercicios que le exige el juego electrónico, ¿qué destrezas manifiesta? ¿en qué medida se ven afectadas por los ejercicios anteriores? ¿dónde vemos - si existe - la modificabilidad cognitiva? ¿podemos establecer interacciones deducidas de la simple observación del aula?.

Estos y otros interrogantes nos llevaron a trazar el primer plan de trabajo; ¿podremos medir o al menos conocer los procesos mentales?

Deseamos dejar constancia de la observación que hemos hecho en las clases y que hemos comentado con bastantes profesores y de la que concluimos que el esfuerzo de atención que aquellos juegos requieren, no guarda relación alguna, con el que exige la tarea escolar; es decir, la respuesta atencional, no es mejor en los alumnos que "juegan" con máquinas. Creemos que podrán alcanzar otras destrezas, pero no es evidente aún, para nosotros, que la atención quede mejorada con estos "juegos", o al menos no se refleja en la tarea escolar.

Fué éste uno de nuestros reclamos, pero una intención subyace en nuestro trabajo: reconocer, estudiar el "valor del tiempo", factor que condiciona la vida del hombre moderno y que está formando el entramado de todo lo que realizamos.

Es fácil encontrarse con mensajes como éste: "no tengo tiempo", "¿cuánto tiempo he empleado?", "¿ha superado el tiempo de la plus-marca", "ha llegado el primero", "he retrasado el viaje", "hay que anticiparse a los acontecimientos"; o uno de los últimos mensajes publicitarios... "¡su jubilación, una previsión de futuro!" Todo este elenco - corto por otra parte - ¿no lleva implícito el tiempo como condición y no reclama de nosotros una respuesta?.

Ante estas dos vías de reflexión, un "hecho social" y el "valor del tiempo", diferentes entre sí, pero que encontraban en nosotros, de fondo, una misma y recíproca intención: conocer de alguna forma, medir qué reacción produce en los sujetos, (que viven esta "cultura" de la máquina, a la que antes aludíamos), un estímulo al que tienen que responder "en" y "con" el tiempo. Por otra parte, les presentábamos un lenguaje de ellos conocido: estímulos visuales y manejo de mandos. Ante estas dos observaciones, decidimos plantearnos el trabajo que ahora presentamos, para el cual empleamos la cronometría mental como método.

De todos es conocido, el variado número de experimentos que otros estudiosos han hecho en esta línea de la psicología cognitiva, si bien tienen diferentes características, ya sea en la búsqueda u objetivo propuesto, o en el tipo de población con la que estudian o, incluso, en el mismo sistema de medición. De estos aspectos recogemos nuestra opinión en el apartado correspondiente.

Presentamos a continuación el esquema que hemos seguido para el trabajo.

Consta la tesis, de cuatro partes. Nos detendremos en la presentación de ellas, intentando exponer la

intencionalidad que anima a cada una, así como el proceso seguido hasta llegar a la presente definición de cuestiones.

Nos decidimos por hacer primero un "marco teórico" en el que poder centrar el concepto de "Tiempo de Reacción", así como delimitar el de "Velocidad de Anticipación-Retraso" con el que luego debíamos trabajar, y por último, en esta primera parte, una reseña histórica que iluminase, con un criterio al menos temporal, la variedad de trabajos y de autores que encontrábamos.

Al definir el Tiempo de Reacción fué necesario entrar en la cronometría mental y comprobamos lo que ya algunos autores recogen en sus libros: que hace más de un siglo que algunos científicos utilizaron el Tiempo de Reacción como variable dependiente.

La medida del TR, es en apariencia algo muy modesto y para algunos psicólogos de escaso valor, pues resulta inestable, de fácil influencia, y no hay que olvidar que es un "valor global".

Aun con todo, los psicólogos, han seguido estudiando basado su interés en la estrecha relación que guarda con los procesos mentales de la respuesta. ¿Habrà detrás de este interés, la inalcanzable meta, por ahora, del conocimiento, de los procesos internos que realiza el sujeto y que son un reto a todo psicólogo?

Hemos comprobado, cómo los estudios y aportaciones sobre el TR nos llegan desde diversas ciencias, por distintos caminos y buscando respuestas a diversas necesidades. Hemos advertido que con esta variedad es necesaria una interdisciplinariedad, urge producir una síntesis, definir métodos y modelos científicos que sean válidos para todos los

que se acerquen al campo de la Psicología Cognitiva. Hay que hacer aun, de ella una ciencia unificada y coherente.

Al abordar los periodos históricos, tropezamos con la dificultad de recopilar la cantidad de aportaciones que existen y de establecer un criterio que les diese unidad.

Decidimos seguir a CHASE en la enumeración de los tres periodos, poniendo nosotros el nombre y subrayando a los autores en razón de sus aportaciones, significación y momento histórico, dando especial realce a los que consideramos figuras claves, dentro del campo que trabajamos: H.von HELMHOLTZ, F.C. DONDERS, G.A. MILLER, D.E. BROADBENT, S.STERNBERG.

La Segunda Parte "Velocidad de Anticipación en Alumnos de EGB.", consta de cuatro capítulos.

Los dos primeros tienen caracter introductorio. Después de describir y resaltar diversos aspectos de aquellos instrumentos de los cuales nos hemos servido para el trabajo, dejamos constancia en un capítulo breve, "Ensayo Pre-experimental" de la observación de una serie de reglas elementales que se han de tener en cuenta para realizar con éxito un trabajo como éste. Se trataba de ser cautos.

En el tercer capítulo se recoge un "Estudio transversal de la Velocidad de Anticipación en Alumnos de EGB". Pretendíamos conocer desde la variable "nivel escolar" el comportamiento de nuestra variable dependiente, Velocidad de Anticipación-Retraso.

Se nos presentó la ocasión de conocer además, esta variable en relación con la "edad", el "sexo", la "lateralidad" y el "número de adelantos".

Se confeccionó a este fin un registro para cada alumno como queda explicado en el primer capítulo de este apartado.

Nos hemos servido para el tratamiento científico de los datos de la informática y sus posibilidades.

En el cuarto y último capítulo de esta Segunda Parte, nos planteamos conocer si la Velocidad de Anticipación-Retraso, es variable sometida al aprendizaje y qué relación tiene con otros factores de carácter intelectual, así como las relaciones que pudieran existir.

Este "nucleo experimental" centrado en el análisis de 5º de EGB podemos decir que constituye junto con el capítulo anterior, el cuerpo fundamental de nuestra investigación.

El medio del que nos hemos servido para medir la Velocidad de Anticipación-Retraso, tanto en el estudio empírico como en el experimental, ha sido el "Test de Velocidad de Anticipación. Sistema Kelvin", conocido con el nombre de "Test KCC".

Para conocer, además, determinadas aptitudes mentales, empleamos la Bateria de Test de C. YUSTE, llamada Test BADYG-E, adecuada a los alumnos de 5º. Añadimos los test de Formas Idénticas, Toulouse-Pieron y Percepción de Diferencias, con el fin de recabar una información más completa, sobre los recursos atencionales.

El apartado de Conclusiones queda recogido al final del estudio empírico y del estudio experimental, respectivamente. Teniendo en cuenta las hipótesis formuladas para cada uno de ellos, hemos realizado las conclusiones de forma desglosada, si bien, todas juntas forman el conjunto de nuestra reflexión.

Hemos llegado a su formulación a través del análisis y observación de los datos estadísticos que en cada capítulo se presentan.

Desde estas Conclusiones quedan abiertos, para nosotros, interrogantes y perspectivas de futuro, que bien merecerían un capítulo especial.

Recojemos en la Tercera Parte los aspectos bibliográficos.

En la Cuarta y última parte de este trabajo presentamos en forma de Anexo y en volumen independiente todos los datos estadísticos e informatizados de cuantos estudios hemos realizado, así como los protocolos y manuales de los test que hemos empleado.

Creemos que nuestra aportación, viene a sumarse como un grano de arena más a tantos trabajos como otros investigadores han realizado en este campo.

**RECONOCIMIENTOS:**

Al finalizar esta presentación deseamos dejar constancia de nuestro agradecimiento en primer lugar al Doctor y Director de la Tesis D. Fcº Gonzalez Calleja, quien incondicionalmente ha dirigido y orientado en todas sus etapas, este trabajo.

Quiero también agradecer a cuantos con su ánimo constante, o discusión han ayudado a la elaboración de esta tesis que presentamos hoy a su consideración.

Por último, y muy especialmente, a los Profesores y Alumnos del C. E. Castroverde, sin cuya colaboración, este trabajo no hubiese sido posible.

PRIMERA PARTE:  
"EL TIEMPO DE REACCION"

APROXIMACION AL CONCEPTO DE TIEMPO DE REACCION

## 1. APROXIMACION AL CONCEPTO DE TIEMPO DE REACCION.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Definición del Tiempo de Reacción.
- 1.3. Tiempos de Reacción Simples y no tan simples.
- 1.4. Cuestiones fundamentales en el estudio de los tiempos de Reacción.
  - 1.4.1. Los factores sensoriales.
    - 1.4.1.1. La fuerza del estímulo.
    - 1.4.1.2. La modalidad sensorial.
    - 1.4.1.3. La complejidad del estímulo.
  - 1.4.2. Características de la respuesta.
  - 1.4.3. La preparación.
  - 1.4.4. Elección.
  - 1.4.5. Acompañamientos conscientes.

## 1. APROXIMACION AL CONCEPTO DE TIEMPO DE REACCION

### 1.1. Introducción

Al iniciar esta primera parte del trabajo -la preparación de un marco teórico- a la búsqueda de la información necesaria para crear una mínima estructura mental, donde integrar la tarea que deseábamos llevar a cabo, un primer sentimiento fué, el valor del "tiempo".

Más tarde, al encontrarnos con frases como las empleadas por Miller y colab. (1.960; p.9)

"... nos dedicaron su tiempo".

"... al permitirnos disponer del tiempo".

"... si hubiéramos dispuesto de más tiempo juntos...".

La magnitud temporal se nos reveló como "algo" que tiene que ver y está, en estrecha relación con la actividad humana.

Es de gran fuerza expresiva la que aparece en el capítulo de "Agradecimiento" de Miller y colab. (1.960; pp. 9-10) ante la recepción del primer manuscrito por unos amigos suyos:

"Muchos de ellos encontraron tiempo o se lo inventaron para contestarnos y algunos lo hicieron extensamente..."

Caimos en la cuenta de que todo en la vida, ya pensemos, corramos, miremos..., precisa su tiempo. No emplearon el mismo tiempo en contestar al manuscrito, unos que otros.

Sentimos primero la tentación de hacer un capítulo sobre "El Tiempo", luego, pensamos que el discurso quizá fuera más propio de la filosofía que de lo que nos proponíamos investigar, y que ello nos desviaría del objetivo trazado.

Sea cual fuere el proceso personal y aún el social, "el tiempo" es un factor importante. Como dice CHOCHOLLE (1.969; p.77) es "factor importante en todos los principios de la naturaleza sea cuales fueran".

Es fácil reconocer que mientras emitimos una palabra, escribimos una letra, miramos un cuadro o un letrero, discurremos un plan, buscamos una solución a un problema o vamos de paseo, etc., estamos empleando un tiempo, o pasamos por el tiempo.

El tiempo interviene en todas las funciones o procesos que realizamos, sean físicos o psíquicos, y también, es de reconocer que tanto más complicada es una acción, o un proceso, se precisa de más tiempo.

Nos llama así mismo la atención, como en la alta competición deportiva, y a veces en la cultural y aun científica, al que emplea menos tiempo se le considera ganador. Y a veces, también observamos, que en las múltiples manifestaciones de la vida, que la demora, el retraso, el empleo de más tiempo, no es siempre signo de torpeza, de falta de aptitud, etc.

El tiempo tiene su efecto sobre todas y cada una de las funciones humanas físicas o psíquicas, primarias o secundarias, y su efecto supone anticipación, demora o cuando menos, una perfecta precisión.

¿Será, por lo tanto, importante, conocer el tiempo como valor, empleado en la ejecución de una tarea?

¿Podría aportarnos, su conocimiento, algún dato que desvele el entramado que soporta la acción humana?

Este interrogante que atraviesa la historia de la ciencia, ha preocupado en estos últimos 100 años a los psicólogos y científicos de otras áreas, de tal manera que se ha llegado a formular con nomenclatura propia de este proceso temporal que nos ocupa nuestro estudio y que se reconoce como TIEMPO DE REACCION.

La idea de que los Tiempos de Reacción (TR), podrían revelar información sobre la actividad humana mental, es antigua.

¿Qué es el TIEMPO DE REACCION?

## 1.2. Definición del Tiempo de Reacción (TR)

Son muchas las definiciones existentes sobre el Tiempo de Reacción, y pocas las diferencias esenciales que en ellas se aprecian. Sin embargo, algunos autores se atreven a matizar, diferenciar, este contenido descriptivo, de otros conceptos afines. Y no sólo en cuanto al concepto o naturaleza de lo definido, sino también en cuanto al uso que de este término se hace, a lo que se le aplica.

Recogemos entre las definiciones encontradas, aquellas que por razones diversas nos parece mejor traerlas aquí.

Sea la primera, la de G.D. WILSON (1.979; p. 451)

"Tiempo de Reacción, es el intervalo de tiempo que tarda un sujeto en reaccionar a un estímulo".

No se contenta este autor con definir el Tiempo de Reacción, sino que lo clasifica en TR simple y complejo, señalando las varias formas que éste tiene, aunque sólo se detiene en la forma "discriminativa". Implica ésta estímulos alternativos y respuesta/s a alguno de ellos, pero no a todos.

También clasifica a los sujetos según el modo de reaccionar:

- de "tipo motor", el cual se preocupa de responder sin tener en cuenta el acierto o la falta en la reacción.
- de "tipo sensorial". Este ha de captar el estímulo para responder con el órgano sensitivo adecuado.

Menciona este autor como variable importante el "intervalo preparatorio". Se refiere a la cantidad de tiempo que un sujeto emplea en la disposición, antes de que aparezca el estímulo, ante el que se va a reaccionar.

Benton J. UNDERWOOD (1.972; p.299) ha definido Tiempo de Reacción como:

"el tiempo transcurrido desde el comienzo de la señal y la realización de la respuesta".

Es lo que se conoce también como LATENCIA, y que se define de la misma manera en renglones anteriores, afirmando el amplio uso en que "la investigación psicológica tiene.

En el capítulo destinado al tema que nos ocupa, este autor diferencia entre el "TR simple", el "TR no tan sencillo" (en el que se puede incluir la variante de TR de "elección"), y por último el que se llama "TR todavía más complejo". En esta distinción coincide también R. DUNCAN LUCE (1.986).

Cabe recoger la definición de Manuel VEGA (1.984; p. 45) tomada de su libro: Introducción a la Psicología Cognitiva, quien sintetiza con admirable orden y claridad, la diversidad de estudios que existen sobre este tema:

"Tiempo de Reacción es el intervalo transcurrido entre la presentación de un estímulo y el inicio de la respuesta".

Recomienda no confundir en este análisis, el tiempo de reacción con el tiempo de ejecución, definiendo éste como "un registro de tiempo que emplea el sujeto en resolver una

tarea". Este aspecto del tiempo ejecutivo es para M. de VEGA de "una utilidad escasa para la psicología cognitiva".

En cambio, recuerda al observador, que en el Tiempo de Reacción, "el sujeto suele estar sometido a una demanda de velocidad y precisión".

Como puede comprobarse, la esencia de las definiciones viene a ser la misma, si bien cada autor aporta matices que sirven para completar la descripción del término.

Resulta curiosa y la traemos a nuestro trabajo, sin ánimo de entrar en su análisis, la definición hecha por R. CHOCHOLLE (1.969; p. 80) en el capítulo dedicado a los "Tiempos de Reacción", en el que lo expresa del modo siguiente:

"La demora más breve entre la respuesta simple que representa los caracteres de una respuesta habitualmente voluntaria y de una incitación inicial que casi siempre adquiere la forma de un estímulo, estando ambas determinadas y fijadas por el operador y sin que existan entre ellas relaciones naturales algunas".

Para terminar recogemos la aportación de BREDNER y WELFORD (1.960; p. 1) posiblemente de las últimas definiciones dadas sobre este concepto. Entienden estos autores por Tiempo de Reacción:

"El tiempo desde el arranque (onset) de un estímulo o señal hasta el inicio de la respuesta".

Una vez recogidas, a modo de introducción, las definiciones de los mencionados autores, es necesario entrar en un análisis más amplio de todo aquello que ayuda a describir el Tiempo de Reacción.

El tiempo como factor o componente de toda actividad humana, ha sido tomado por los psicólogos según los enfoques y las necesidades, como método de trabajo para la búsqueda de unos resultados, o como variable dependiente, es decir, como valor en sí mismo, otorgándole todos los tratamientos propios de una magnitud de gran utilidad en psicología.

Haremos primero una reseña breve del Tiempo de Reacción como método para detenernos en el Tiempo de Reacción como variable dependiente, puesto que es la parte que interesa para nuestro trabajo de investigación.

#### El TR como método:

El área de investigación en este campo busca directamente el estudio de problemas teóricos y metodológicos derivados de la utilización, de la aplicación, del uso y de la posible técnica que necesita la aplicación. El interés se centra sobre todo, en el descubrimiento de las condiciones y medidas que explican las variaciones respecto a procedimientos de experimentación. Hace más de un siglo que el método del Tiempo de Reacción generó abundantes trabajos de investigación.

El científico holandés, DONDERS (1.868) llegó a diseñar aparatos de medida de gran precisión -los cronoscopios- e inició así mismo, el estudio sistemático de lo que él llamó "cronometría mental"; llegó así a establecer un método aplicado a la medición que recibió el nombre de "Método sustractivo" (analizado en la reseña histórica).

CHOCOLLE -ya en nuestros días- recoge y explica la necesidad de contemplar unos "dispositivos técnicos específicos del método", unos empleados para la medición del Tiempo de Reacción tales como, el registro del TR, la lectura directa de los intervalos del TR a través de los cronoscopios, etc., y otros destinados a desencadenar simultáneamente el estímulo y el contador del tiempo, y por último los "dispositivos" de respuesta, dependiendo del sujeto, de tipo vocal, manual, etc.

#### El tiempo de Reacción como variable dependiente:

Considerar el TR como variable dependiente supone reconocerle como medida en algunos casos, para estudiar "problemas teóricos sustantivos" (como opina PACHELA, 1.974), tales como la codificación sensorial, la atención selectiva, la discriminación, el procesamiento de la información serial y paralela, etc.

Según Manuel ATO GARCIA (1.984), el tiempo de reacción como variable dependiente, se puede recoger desde dos perspectivas:

- como índice de realización
- como índice de complejidad del proceso interno implicado en un resultado.

Este mismo autor explica 3 componentes del TR simple:

- un tiempo sensorial
- un tiempo neurocerebral
- un tiempo muscular

El tiempo puede ser aplicado a estímulos y a procesos mentales y a estímulos sensoriales. Puede presentarse estos últimos con uno o varios estímulos simultáneos o sucesivos, y con una o varias respuestas posibles, distinguiéndose de este modo, los TR simples y los TR complejos (o de elección).

### 1.3. Tiempos de Reacción Simples y No tan simples

Podemos entender como Tiempo de Reacción Simple, el transcurrido desde el comienzo de la señal y el inicio de la realización de la respuesta.

Los Tiempos de Reacción Simples, tienen la ventaja de permitir el estudio de una cantidad de factores importantes a todos los tiempos de reacción, pero permiten en particular estudiar el papel de los diversos caracteres del estímulo.

En la respuesta dada por el sujeto hay que considerar una serie de pasos. En primer lugar, el estímulo ha de ser percibido por el órgano sensorial correspondiente, es lo que se conoce como **tiempo sensorial**. En un segundo momento, los nervios aferentes deben conducir la estimulación recibida hasta el cerebro, y producirse así el procesamiento para decidir si hay o no respuesta, es el **tiempo neurocerebral**. Por último, los músculos devolverán la respuesta adecuada al estímulo. Se reconoce este paso como **tiempo muscular**.

Hay muchos experimentos referentes al Tiempo de Reacción Simple. Los más clásicos, quizá se reducen a pulsar un botón, encender una luz, emitir una voz.

En los Tiempos de Reacción No tan Simples (o Complejos), pueden presentarse varios estímulos y varias respuestas aunque cada una de ellas esté asociada a un solo estímulo.

En estos experimentos también se puede solicitar del sujeto que responda a alguno (o a algunos) de entre todos los estímulos que recibe.

Se ha comprobado que los tiempos de reacción no tan simples necesitan de un tiempo más prolongado para la respuesta que los empleados en el tiempo de reacción simple.

#### 1.4. Cuestiones fundamentales en el estudio del Tiempo de Reacción

Los estudios de cierta extensión en los que nos hemos apoyado, para un análisis de las cuestiones fundamentales referidas al tiempo de reacción, presentan una organización más o menos rica y compleja. Seguimos el esquema de BREDNER y WERFORD por lo sencillo que resulta, y por ser de las últimas aportaciones encontradas, en este punto.

##### 1.4.1. Los factores sensoriales

Hacen referencia a la estimulación de un órgano sensorial y a la transmisión de la información recibida por los nervios aferentes al cerebro.

Dentro de este apartado hemos de tener en cuenta diversos aspectos:

- a) La fuerza del estímulo.
- b) La modalidad sensorial.
- c) La complejidad del estímulo.

##### 1.4.1.1. La fuerza del estímulo

Entendemos por "fuerza", la intensidad física del estímulo.

Varios estudios han hecho evidente que el tiempo de reacción varía en función de la intensidad del estímulo recibido. Incluso se hacen algunos intentos para encontrar fórmulas adecuadas que expresen la relación entre la fuerza del estímulo y el TR. Tal es el caso de PIERON que propuso desde 1.920 varias de estas ecuaciones.

La intensidad del estímulo que modifica al Tiempo de Reacción tiene un límite inferior fisiológico y un límite superior, ya que las intensidades perceptibles elevadas son difíciles de soportar, corriendo el riesgo de dañar al órgano sensorial estimulado. Pueden intervenir incluso factores de carácter emocional, lo cual hace que se complique el proceso.

Este aspecto de la "variación" y los "límites", hacen referencia a los umbrales sensoriales, y como nos dice José Luis PINILLOS (1.979; p. 127)

"Todo sistema sensorial posee "umbrales absolutos". Esto es, para cada sistema hay una magnitud energética mínima por debajo de la cual el organismo no responde, así como una magnitud máxima (dintel) por encima de la cual la respuesta se desorganiza. Hay que señalar que los umbrales absolutos para la experiencia sensible y para las reacciones discriminativas inconscientes no son las mismas".

De cualquier manera, de la experiencia empírica se puede deducir, que el verdadero nivel de estímulo parece ser relativo más que absoluto. BREDNER y WELFORD (1.980), lo hacen depender "esencialmente de alguna diferencia o proporción entre el estímulo y un estado de fondo preexistente". HOVLAND (1.936) estudia este caso: el TR a un estímulo en relación con el nivel de adaptación previo.

Otro aspecto relacionado con la fuerza del estímulo, es el referido a la mayor o menor duración-presencia de dicho estímulo, que alarga o acelera el tiempo de reacción. Así,

en una investigación de RAAB, (1.962; p.305), cuyo objetivo era conocer el TR en función de la duración y de la intensidad del estímulo sonoro se concluye que:

"Cuanto mayor es la intensidad del estímulo sonoro, tanto más breve es el tiempo de reacción; cuanto más prolongada es la duración del estímulo, tanto más breve es el tiempo de reacción".

Otras investigaciones nos dicen, que la mayor o menor duración de un estímulo, en el caso de los visuales y auditivos afecta al tiempo de reacción, siendo éste ligeramente más rápido. También, que al alargar la duración del estímulo puede prolongarse el tiempo de reacción en vez de acortarlo, cuando el sujeto tiene la oportunidad de recibir una muestra de información sensorial, más larga de lo necesario.

Todos estos resultados no son necesariamente contradictorios, entre otras razones porque las diferentes investigaciones no nos proporcionan -por lo general- los umbrales absolutos empleados, ni si la duración del estímulo, es o no constante.

De cualquier manera el umbral se eleva progresivamente y la intensidad física para alcanzar dicho umbral, es tanto más alta cuanto más breve se hace la duración.

BREDNER y WELFORD (1.980; pp. 3-5) afirman que:

"Podría esperarse que la longitud de la muestra se viera afectada por las instrucciones, así como por la duración..."

"... debemos considerar el efecto de la duración como una función de la información transmitida por el estímulo".

A modo de conclusión diremos que el efecto de la intensidad y la duración sobre el tiempo de reacción, parece que resulta de la interacción de diversos factores.

No todos los factores han sido señalados, como el efecto del ambiente, tamaño y formas del estímulo, el locus de la estimulación, etc.

La investigación señalada no puede ser considerada del todo concluyente.

#### 1.4.1.2. Modalidad sensorial

Para medir los tiempos de reacción debemos contar con un dato fundamental, como es, la modalidad sensorial.

Los diferentes órganos sensoriales parecen registrar tiempos de reacción claramente distintos. Se debe, sin duda, a las diferencias existentes en los mecanismos periféricos, más que a los procesos centrales.

Según BREDNER y WELFORD (1.980), los sistemas sensoriales difieren en tres aspectos que se reflejan en la medición del tiempo de reacción.

- en los tiempos de conducción aferente
- en que algunos órganos sensoriales cambian de estado lentamente, mientras que otros lo hacen casi instantáneamente; y que
- unos son más sensibles que otros.

De aquí se deduce la cantidad de posibles discriminaciones de carácter operativo en cada uno de los órganos sensoriales y en su coordinación global.

Es difícil controlar la intensidad efectiva de los estímulos, en las diferentes modalidades sensoriales, y mucho menos compararlas. A este aspecto CHOCHOLLE (1.969; p. 90) se manifiesta del modo siguiente:

"Como de una a otra modalidad sensorial los estímulos no tienen nada comparable entre sí y como su eficacia respecto de nuestros elementos sensoriales es diferente, las intensidades físicas no pueden compararse directamente. Se puede intentar transformar las intensidades absolutas en intensidades relativas en relación con el umbral; aunque los márgenes sensoriales relativos difieren considerablemente de un sistema sensorial a otro; entonces las intensidades relativas sólo pueden servir a título indicativo y únicamente cuando los márgenes sensoriales relativos son comparables entre sí. Quizá lo mejor sería tener la posibilidad de referirse a intensidades subjetivas respectivas a las diversas modalidades sensoriales".

Algunos autores proponen soluciones como, la de comparar los límites del tiempo de reacción de las diferentes modalidades. Por una parte, el umbral absoluto y por otra, la magnitud máxima. Esto implica considerar que los niveles sensoriales son los mismos en uno y en otro

caso. Aunque fuese posible alcanzar los tiempos de reacción con intensidades que se considerarían "valores medios", en grupos de sujetos semejantes, que hagan posible mantener constantes, todas las variables que intervienen.

Para CHOCHOLLE (1.969) sería ésta una solución que requiere las mayores reservas. Para BREDNER y WELFORD (1.980; p. 10), "la comparación de tiempo de reacción entre modalidades distintas es de dudoso valor".

Hemos encontrado en nuestra búsqueda informativa numerosos experimentos enumerando estudios sobre la estimulación de diferentes órganos sensoriales y cómo ésta da lugar a tiempos de reacción distintos.

Como conclusión diremos que a nuestro parecer todavía estamos en un momento de acumulación de datos y que aún no es posible recoger una doctrina sistemática, con pruebas que demuestren que "siendo iguales los demás factores, el componente de tiempo de **decisión central** de un tiempo de reacción sea similar entre todas las modalidades". WELFORD (1.980; p. 10).

#### 1.4.1.3. La complejidad del estímulo

Venimos siguiendo en esta parte del trabajo: factores sensoriales, el esquema presentado por BREDNER y WELFORD (1.980). Se refiere en el tercer punto de su artículo, cuando habla de la complejidad del estímulo, a las formas en que es procesada la información del estímulo.

Sin despreciar las aportaciones de la Gestalt y reconociendo -dichos autores- que se puede "desmenuzar" una figura u objeto percibido en rasgos más específicos o atributos, opinan sin embargo que nuestra organización

central de la estimulación no trabaja necesariamente sumando los elementos mínimos separables o definibles, más bien parece funcionar en unidades mayores, incluso dando "unicidad" o figura, allí donde faltan elementos menores.

Contamos en la actualidad con algunos estudios sobre el estímulo, en relación con la percepción, pero es necesario, como dice J.L. FERNANDEZ TRESPALACIOS (1984, p.75) "avanzar más en un estudio cuantitativo y analítico del estímulo".

Tomando de nuevo el incipiente cuerpo de investigaciones sobre "la complejidad" nos atrevemos a transcribir las ideas de BREDNER y WELFORD (1.980; p. 3).

"La organización central de la actividad sensorial se completa más rápidamente cuando son necesarios menos procesos de descodificación diferentes..., en la practica, como los sujetos sencillamente podrían responder a cualquier cambio en el medio antes de que se produzca la identificación, la situación de reacción simple ha sido poco usada para estudiar la complejidad de los esquemas de estímulo".

#### 1.4.2. Características de la respuesta

A través de distintas y numerosas investigaciones llevadas a cabo sobre el tiempo de reacción, hoy sabemos que hay factores específicos que influyen en los tiempos de reacción.

Se sabe, por ejemplo, que un dedo extendido cuya operación consiste en apretar una tecla, presenta un temblor de 8 a 12 veces/seg.

TRAVIS, en 1.929, utilizó este experimento en tareas de tiempo de reacción y se encontró con que el 75% de las veces, los sujetos emitían las respuestas como continuación de la fase baja de temblor. Concluyó que el tiempo de reacción depende en parte de la relación de tiempo entre la señal a la que hay que responder y la fase de temblor. Tendió a establecer una periodicidad de 50 miliseg.

Estudios presentados por JOWETT (1.955) y VENABLES (1.960), apuntan una periodicidad de 100 miliseg. para experimentos semejantes; pero esta respuesta parece deberse a otros factores que intervienen además del temblor muscular.

En el año 1.968, HARTER y WHITE, apoyan una disminución de la periodicidad tan corta como de 25 miliseg.

Interesa no olvidar que es una tendencia general de la aparición de fluctuaciones regulares en la producción de respuestas.

Otro de los factores que apuntan es la "tensión muscular, anticipatoria".

Aportan estos autores una sencilla reflexión sobre los experimentos realizados a este fin. Un grado razonable de tensión muscular facilita la reacción. Actualmente, dicen, se tiende a considerar la tensión muscular como un índice del nivel de excitación cortical; esto significaría que el tiempo de reacción es facilitado, no sólo por el estado del efecto, sino también por el nivel general de activación, de los mecanismos centrales.

El tercer factor que puede afectar profundamente al tiempo de reacción es, "la relación entre estímulos o señales y respuesta".

El tiempo de reacción será más breve si la relación estímulo-respuesta es uniforme, sencilla, fácilmente reconocible. Si se requiere un cambio, una respuesta más elaborada, si los estímulos son menos discriminables entre sí, los tiempos de reacción se prolongan.

Con estos aspectos no pretendemos agotar las "fluctuaciones regulares" en la producción de la respuesta, nos limitamos a recoger algunos factores, sabiendo que la investigación en curso puede en cualquier momento añadir datos que completen este estudio.

#### 1.4.3. La preparación

Hace tiempo que se conoce que los tiempos de reacción se acortan, si se da una señal de aviso antes de presentar el estímulo al que hay que responder.

En el principio de la Psicología, cuando WUNDT propone como objeto de estudio de esta ciencia, "el análisis del contenido de la conciencia" y no, la medida del comportamiento, se atribuye a la expectación que crea la señal de aviso, el acortamiento del tiempo de reacción. Experimentos más recientes también confirman este fenómeno o efecto del intervalo entre señal-aviso y estímulo.

En tiempo de reacción simple, el grado de brevedad del TR depende de las longitudes del intervalo entre la señal-aviso y el estímulo. Este intervalo debe ser lo suficientemente prolongado como para que el sujeto pueda disponerse a la respuesta. Si se prolonga demasiado, el

estado de expectación -atención- tensión muscular anticipatoria -al no poder mantenerse como en su momento inicial, aflojaría, simplemente por cansancio.

Hay autores que se atreven a señalar un intervalo óptimo que se sitúa entre 1-4 segundos aplicándose las variaciones pertinentes según las condiciones que requieran las mediciones a recabar.

Nuestra experiencia nos dice que los "periodos previos" pueden constituir una condición favorable o un obstáculo para la realización del tiempo de reacción.

El tiempo de preparación en las tareas se ha dividido en "sensoriales" y "musculares" (LANGE, 1.888). Hubo cierta discusión si el tiempo de reacción conseguido con preparación sensorial era más o menos largo, que el conseguido con preparación muscular. En el momento actual, la preparación sensorial se sobreentiende como atención selectiva a estímulos concretos, o al dedicar estrecha atención al momento en que se espera que va a aparecer una señal, asegurándonos de esta forma que se responderá a penas se presente la señal.

Hoy hay investigaciones en curso basadas en electromiogramas, que buscan precisiones en las respuestas musculares, y sugieren que las señales de aviso preactivan, en cierta medida, la respuesta, aunque no activen directamente los músculos.

BREDNER Y WELFORD (1980, P.16) concluyen que se ha descubierto que la respuesta más frecuente - la que se aproxima a una reacción simple - "... se ve más afectada por los avisos que la menos frecuente".

#### 1.4.4. Elección

Para los investigadores de este campo es conocido que los tiempos de reacción son más largos, si hay varias señales y respuestas posibles, que si solo hay una señal y su respuesta correspondiente, como en el caso del tiempo de reacción simple.

Distintas argumentaciones y experimentos justifican tal afirmación: por una parte, D. VIKERS, en 1.979 nos dice que en las reacciones de elección se ofrecen señales más débiles, ya que tienen que ajustarse todas ellas a una "dimensión" de discriminación, cuyo tamaño, fuerza, intensidad, es limitado, ya que cuantas más señales haya, menos espacio disponible habrá para cada una.

Por otro lado, NICKERSON y BURNAHN (1.969; p. 454) sugieren que el alargamiento del tiempo de reacción con periodo previo, podría ser explicado parcialmente por los efectos de la elección:

"Cuanto mayor es el grado de elección, más largo es el intervalo entre señales similares o, en otras palabras menos es la probabilidad de cualquier señal dada en cualquier momento".

Todos los experimentos encontrados, son comparaciones realizadas entre TR simples y complejos. Pero nos parece importante en nuestro caso, tener en cuenta, lo que CHOCHOLLE (1.969; p. 107) dice al respecto:

"Si bien todos los factores estudiados anteriormente, respecto de los tiempos de reacción simples intervienen en los tiempos de reacción complejos, sin

embargo hay algunos que adquieren un lugar preponderante en el caso presente, o pueden incluso ser más específicos de estos tiempos, por ello hay una prolongación del tiempo en relación con los tiempos de reacción simples; sucede así en particular para los factores psíquicos; resulta entonces que los tiempos de reacción complejos presentan sumo interés para la psicología".

No podemos dejar de citar en este punto la gran aportación de DONDERS, a quien dedicamos un amplio espacio en este trabajo, en el capítulo dedicado a una reseña histórica.

Al lado de esta gran aportación de DONDERS, y cuya influencia duró bastante tiempo, está la aportación del padre de la psicología científica, WUNDT. Intentó superar la dificultad siguiente: responder a sólo uno de los dos estímulos, exigía la decisión previa de responder o no, además de la discriminación, identificación de qué estímulo era el que se había presentado. WUNDT introduce lo que él llamó "reacción d". Utilizaba dos estímulos pero solo una respuesta, la cual era realizada independientemente del estímulo que se presentase, aunque siempre después de ser identificado tal estímulo.

Investigaciones posteriores han reflejado que el tiempo de reacción aumenta en relación con el número de estímulos presentados, aunque en algunos casos este aumento fuera muy pequeño.

WUNDT también aportó una experiencia a tiempo de reacción por elección. Es la conocida y denominada por él como "reacción por asociación". Ella es la que mide el

tiempo necesario para suscitar una asociación verbal a un estímulo. Esta aportación de WUNDT, es sin duda precursora de los múltiples trabajos experimentales y que se conocen con los "tiempos de reacción de asociación psíquica". Estos tiempos de reacción requieren una asociación mental o se fundamentan en ella y que intentaremos reflejar más adelante.

#### 1.4.5. Acompañamientos conscientes.

Es de todos conocido que cuando WUNDT propone como objeto de estudio a la Psicología, la "conciencia", lo que pretende es que los sujetos, previamente adiestrados y especialistas en la materia la mayor parte de las veces, descubrieran las sensaciones conscientes que acompañaban a su conducta, para poder llegar al "análisis de los contenidos de la conciencia".

WUNDT y sus seguidores, utilizaron tareas de tiempo de reacción para describir el contenido consciente. Estudios recientes (VICKERS, 1.979), han demostrado que "niveles de confianza" pueden ponerse en estrecha relación con aspectos de la ejecución, incluyendo el tiempo de reacción, y que constituyen para él un parámetro importante en su modelo de discriminación.

Analizaremos en otra parte tanto el decaimiento del interés por los tiempos de reacción, como el resurgir del mismo después de la II Guerra Mundial.

En este momento es un punto de interés de la psicología experimental: llegar a conocer y a medir los procesos mentales.

DELIMITACION DEL CONCEPTO "ANTICIPACION-  
RETRASO" Y VELOCIDAD DE ANTICIPACION

## 2. DELIMITACION DEL CONCEPTO "ANTICIPACION-RETRASO" Y "VELOCIDAD DE ANTICIPACION".

- 2.1. Breve reseña de los trabajos sobre Anticipación.
- 2.2. Clases de Anticipación.
  - 2.2.1. Anticipación receptivo-efectora.
  - 2.2.2. Anticipación perceptiva.
  - 2.2.3. De conocimiento previo.
- 2.3. Qué entendemos por Velocidad de Anticipación.

## 2. DELIMITACION DEL CONCEPTO ANTICIPACION-RETRASO Y VELOCIDAD DE ANTICIPACION

Acabamos de definir el Tiempo de Reacción. Hemos visto, entre los diversos aspectos a considerar del TR, el que es una variable dependiente, una magnitud capaz de ser medida por el hombre.

Al concepto de "ANTICIPACION-RETRASO" también podemos otorgarle este mismo carácter.

Dentro de la variable del Tiempo de Reacción, la "anticipación-retraso", es un fenómeno que aparece en las tareas de medición. Plantea el problema, o mejor dicho la pregunta, de si es o no, una actividad organizada ya que como proceso que se desarrolla en el tiempo, cada respuesta se sitúa entre las precedentes y las consecuentes, es decir, queda condicionada por éstas y por aquellas.

Los fenómenos de "anticipación"<sup>1</sup> fueron estudiados y conocidos, podemos decir, que simultáneamente a los realizados sobre los tiempos de reacción; sobre todo en tareas seriadas, cuya resolución lleva a los sujetos a elegir la regla más simple, basada ésta en las experiencias pasadas y con dicho apoyo tratar de inferir, o de anticipar, el estímulo siguiente.

---

<sup>1</sup> En un correcto uso de la expresión deberíamos emplear siempre el término ANTICIPACION-RETRASO. Para facilitar la expresión escrita y siguiendo el proceder de la mayoría de los autores, nos referimos a ella de modo simplificado con sólo la palabra ANTICIPACION.

## 2.1. Breve reseña de trabajos sobre anticipación

En un artículo de C. GEORGE, titulado: "Les recherches des psychologues de Cambridge sur l'anticipation", escrito en 1962, se hace una síntesis sobre los trabajos, experimentos y estudios llevadas a cabo en Cambridge, en distintos laboratorios.

Al inicio del artículo, C. GEORGE nos dice que el Profesor F.C. BARTLETT, en 1951 parece lamentarse de los escasos conocimientos que sobre el tema de la "anticipación" tienen y aportan los psicólogos experimentales:

"Es extraño, cuando un gran número de investigaciones han sido dedicadas al estudio de la memorización, que los fundamentos de la psicología de la anticipación se mantengan aún en un estado un poco elemental".

(BARTLETT, 1951, de acuerdo con C. GEORGE, 1962)

Años más tarde -en torno a la década de los 60- GEORGE dice que se producen gran cantidad de investigaciones sobre el tema.

Sin pretender hacer un elenco de todas ellas sino más bien, a modo de breve reseña, apuntaremos como aportaciones a destacar:

-La de POULTON, que es quizá la más importante.

Estudia el tema de la anticipación en distintos momentos (1947, 1949, 1950, 1952). Clasifica él sus estudios como "anticipación perceptual", sobre todo la de 1952<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Esta expresión se debe a BARTLETT (1951). Nos referiremos a este autor más adelante.

-ADMAS y CREAMER, en 1962, estudian los mecanismos que subyacen en el fenómeno de anticipación y determinan la posibilidad de medir la anticipación de tareas del seguimiento de un móvil.

En años posteriores al artículo de C. GEORGE (1962), las investigaciones se incrementan. WELFORD (1980) y DUCAN (1986) hacen referencia a muchas de ellas, remontándose a los inicios de la psicología cognitiva, aunque no todas tratan de estudiar y conocer el tema de la anticipación en sí mismo.

WELFORD (1980) en distintas partes de la obra: *Reaction Times*, recoge trabajos que directa o indirectamente tratan sobre la "anticipación", que tiene lugar en ciertas situaciones experimentales:

- Al estudiar los factores sensoriales que influyen en el tiempo de reacción (FREEMAN and KENDALL, 1940; DAVIS, 1940; WEIS, 1965; OLMAN, 1966; etc.).
- Cuando se investiga los períodos previos, señales de aviso, etc. como preparación muscular por la evidente posibilidad de que los músculos se vean afectados y por tanto preactivados a la respuesta (REQUIN, 1969; REQUIN et alii, 1977, etc.).
- En los estudios sobre discriminación, también sobre los errores que los sujetos cometen en determinadas situaciones experimentales. (WOODWORTH and SCHLOSBERG, 1954; CORSO, 1967; etc.).

Todavía quedarían otros trabajos sobre la expectancia (GELLER, 1971, 1975), que al considerar los factores que afectan al tiempo de reacción desde estos temas, tienen en cuenta también la anticipación.

En general las aportaciones recogidas en la obra de WELFORD van referidas a la amplitud del tema "Tiempo de Reacción". Se observan fluctuaciones terminológicas en los distintos autores, a la hora de referirse al término ANTICIPACION. Si embargo, en todos los experimentos podemos encontrar alguna luz para ver las repercusiones que sobre la anticipación ejercen las distintas tareas.

Al autor R. DUCAN, en su obra: *Response Times*, (1986) le vemos preocupado por la precisión de los términos, su diferenciación a nivel general. Esta sensibilidad queda también reflejada al referirse en su obra al tema de la anticipación.

Dice que: "Cualquier respuesta que se produce antes del arranque (onset) de una señal es llamada "anticipación". Piensa que en la literatura que trata sobre todo de periodos previos, se escogió esta palabra, porque se pensaba que estas respuestas anticipativas eran provodadas por la señal de "aviso" y por la señal de "reacción". Si esto es así, dicho término tiende a prejuzgar las cosas. (DUCAN, 1986, p.p. 49-57).

Nos parece entender que este autor tiene la inquietud de que son necesarias todavía más investigaciones sobre este aspecto -sobre todo el fisiológico- para poder hacer el cálculo del tiempo y suprimir "las falsas alarmas". En caso contrario, los tiempos de reacción pueden verse obligados a ser más largos.

La lectura de la obra de R. DUCAN nos lleva a plantearnos que quizá sea importante conocer mejor algunas de las relaciones que han sido investigadas por diversos autores, tales como:

- velocidad-exactitud
- anticipación-precisión

- tensión muscular-precisión
- verdaderos tiempos de decisión-modalidad del estímulo
- anticipación-estrategia del sujeto
- etc., etc.,

para que puedan ser mejor explicadas.

Antes de terminar con esta reseña experimental, queremos resaltar un trabajo de Claude BONNET y Kyósti KOLEHMÄINER (1970), sobre "el papel de la velocidad en la anticipación de un movimiento visual".

A la hora de analizar los resultados de la investigación que realizan estos autores, tiene según ellos mismos, distintas lecturas. A nosotros nos atrae sobre todo aquella que coincide con nuestros interrogantes y nuestro foco de investigación. Admitimos que es necesaria una cierta percepción de velocidad del movimiento para poder predecir el punto de encuentro.

Esta percepción puede ser modificada por la longitud del espacio recorrido o por la duración visionada de ese movimiento. Pero ¿cómo analizar y explicar, el papel del espacio donde el móvil se esconde?, ¿cómo se percibe?, ¿qué influencia ejerce?, ¿basta considerar este espacio como aquel estímulo, que provoca una conducta de rastreo ocular?. Si la respuesta de anticipación, es en parte explicable por la valoración de la conducta perceptiva ¿cómo admitir que esta conducta nos dice "todo" sobre las estrategias del sujeto?.

Es posible que el futuro de esta parte de la psicología esté todavía por algún tiempo "favorecida" por la investigación, la acumulación de datos, la organización y relación de lo que existe, etc. Es decir, dar cuerpo y sistematizar la abundancia de trabajos que existen en torno

a este tema, y caminar a la búsqueda de un conocimiento más claro, o mejor explicado sobre distintos aspectos que nos den más luz sobre "los caracteres comunes a la actividad práctica y a los procesos mentales" y no sólo para subrayar la continuidad del comportamiento como nos dice C. GEORGE (1962, p.1). Nos parece que es necesario una mayor precisión del término anticipación para diferenciarlo de otros afines, como, previsión, predicción, expectación, adivinación, etc.

## 2.2. Clases de ANTICIPACION

F.C. BARTLETT (1951 y 1958) llega a definir tres clases o tipos de "anticipación"<sup>1</sup>:

### 2.2.1. Anticipación receptivo-efectora

Entiende por tal, la que se produce en determinadas tareas (como es el caso de la lectura oral), en las cuales el sujeto (o los sujetos), debe realizar un ejercicio, aprehendiendo de antemano los estímulos siguientes y así poder dar la respuesta correcta.

En el ejemplo de la lectura, el sujeto anticipa los estímulos visuales para así dar la respuesta de entonación y puntuación adecuadas.

Es imprescindible que los estímulos estén dentro del campo visual, en esta clase de anticipación.

### 2.2.2. Anticipación perceptiva

En este tipo de tarea la interpretación de los estímulos es utilizada para proyectar la acción futura. Los estímulos no se presentan de forma aleatoria sino según un orden o patrón, previamente establecido y que el sujeto puede conocer antes de iniciar el ejercicio. En el caso de que al sujeto no se le diese a conocer dicho orden, puede él mismo deducirlas de las características que se desprenden en la presentación de la pauta.

---

<sup>1</sup>Aunque se le reconoce a POLTON (1957) un intento de clasificación, no hace sino recoger la de BARTLETT y aplicarla a su experimento modificándola en su denominación.

### 2.2.3. De conocimiento previo

En ella la acción del sujeto tiene una mayor amplitud dado que no hay movimientos pre-establecidos para realizar la tarea. Ello hace que el sujeto ponga en juego procesos simbólicos. Tiene gran similitud con el primer tipo, receptivo-efectivo.

La investigación más significativa, quizás sea la de MACKWORTH y MACKWORTH (1959), que en tareas de vigilancia pone a ésta en relación con la atención del sujeto y con su capacidad de percatarse de los cambios que se realizaban en el estímulo durante períodos relativamente largos de observación sostenida.

Lo que acabamos de exponer, no recoge la totalidad de los trabajos realizados, que nos parecen sin duda de gran utilidad tanto para la psicología aplicada como para la psicología teórica.

### 2.3. Qué entendemos por VELOCIDAD DE ANTICIPACION

En todas las lecturas realizadas, no hemos encontrado una intención clara de definir el concepto ANTICIPACION-RETRASO, salvo la señalada anteriormente por R. DUCAN (1986, p. 56).

En todos los experimentos observamos que se considera el término ANTICIPACION, en unos casos como "actividad mental" en otros como "habilidad mental" que permite al sujeto realizar determinadas tareas, así como, manejar y comparar, espacios y tiempo.

Al comparar el espacio y el tiempo estamos hablando de velocidad. Al percibir los tiempos en función de la velocidad se puede producir anticipación o retraso.

Para nosotros el término VELOCIDAD DE ANTICIPACION significa: La capacidad de un sujeto para discriminar correctamente la trayectoria y velocidad del móvil, a fin de predecir el lugar en el que se halle- referente a un estímulo luminoso estático- en un momento determinado, después de haberse ocultado.

Por último, podemos decir que en la experiencia de nuestra tesis, presentamos un trabajo que intenta conocer precisamente esta variable que denominamos "velocidad de anticipación-retraso".

APROXIMACION HISTORICA AL ESTUDIO  
DEL TIEMPO DE REACCION

### 3. APROXIMACION HISTORICA AL ESTUDIO DEL TIEMPO DE REACCION

#### 3.1. Periodos más importantes.

- 3.1.1. Primer periodo: Raíces y origen del Tiempo de Reacción.
  - 3.1.1.1. Herman von HELMHOLTZ.
  - 3.1.1.2. Franz Cornelis DONDERS.
- 3.1.2. Segundo periodo: Desarrollo del estudio de los procesos cognitivos.
  - 3.1.2.1. Cambio de paradigma.
  - 3.1.2.2. George A. MILLER.
  - 3.1.2.3. Donald E. BROADBENT.
- 3.1.3. Tercer periodo: El hombre como procesador de información.
  - 3.1.3.1. Saul STERNBERG.

### 3. APROXIMACION HISTORICA AL ESTUDIO DEL TIEMPO DE REACCION

#### 3.1. Periodos más importantes

Desde que algunos científicos intentaron a finales del siglo pasado, medir la velocidad de los procesos mentales, hasta el momento actual de nuestras investigaciones, han sucedido hechos de relevante importancia que han marcado hitos en la historia de estos estudios. Coincidimos con CHASE (1.978) en señalar tres momentos o periodos fundamentales, ya que en cada uno de ellos se pueden encontrar aportaciones nuevas, con entidad suficiente como para dar paso a un nuevo y distinto estadio en la historia de la medición de las operaciones mentales.

En el primer periodo, al que podemos denominar, "Raíces y origen del Tiempo de Reacción", la producción más significativa, se debe a los profesores HELMHOLTZ y DONDERS (autores de la segunda mitad del siglo XIX), y no pertenecientes al campo de la psicología, como más tarde veremos.

El segundo periodo, al que podemos denominar "Desarrollo del estudio de los procesos cognitivos", se puede señalar su comienzo al final de la II Guerra Mundial (1.949-50). Es una etapa corta en el tiempo pero densa en investigación e influyente para hacer avanzar la aceptación creciente de los procesos mentales. Se aleja casi 100 años de aquellas primeras intuiciones recogidas por los fisiólogos del primer periodo. MILLER y BROADBENT, en este caso, tomarán los datos obtenidos por éstos y otros investigadores, en el campo de la comunicación, en apariencia bien ajenos a los estudios psicológicos, para incorporarlos a las nuevas perspectivas que se le abren a la psicología.

El tercer periodo, es el que corresponde a nuestros días. En este tiempo creemos que domina una visión del "hombre como procesador de información". Así nos atrevemos a nombrar este tercer periodo queriendo evitar la similitud y dificultad que creemos presenta la denominación de "analogía del ordenador" y "metáfora del ordenador" para referirse a dos momentos distintos para algunos autores o identificarlos para otros.

La aportación más importante se debe a Saul STEMBERG. De los trabajos realizados por este autor nos ocuparemos en el lugar correspondiente.

Hemos trazado a modo de esquema ordenado en periodos, los antecedentes que nos interesan, así como el proceso, para situar nuestro estudio sobre el **Tiempo de Reacción**.

Debemos remontarnos -a fin de comprender en toda su extensión, esta aproximación histórica- a toda la serie de trabajos realizados por otros científicos ajenos a los saberes psicológicos y preocupados por los problemas de la ciencia bien diferentes a los que ocupaban a la psicología, pero que, andando el tiempo, producirán en ella una notable influencia.

Esta convergencia de saberes, se hará gracias a las aportaciones sumativas de autores, que veremos con algún detenimiento, y que han servido de base y fundamento para todos los avances que hoy podemos presentar en este campo concreto de la psicología.

### 3.1.1. Primer periodo: Raíces y origen del Tiempo de Reacción

Parece que fueron los astrónomos, desde las meticulosas observaciones espaciales, los primeros que se preocuparon por las medidas cronométricas y los primeros en percibir la diferencia individual del Tiempo de Reacción, que presentaban los trabajadores de los laboratorios, al medir o registrar, "la duración de pasaje de una estrella determinada" CHOCHOLLE, (1.972; p. 80). Variación que podía suponer cifras, a primera vista insignificantes. A ellos se debe el concepto de "ecuación personal" para referirse al error añadido por cada astrónomo a la velocidad real del pasaje de una estrella por el meridiano.

De los datos obtenidos por los observadores astronómicos y las diferencias de décimas de segundo, considerada como error, dada la exquisita precisión que se requiere en estos trabajos, nacerá una detallada observación de un astrónomo, BESSEL (1.784-1.846) al comprobar, como decíamos, las diferencias de medición entre varios operarios. El fué el primero en descubrir que todos los astrónomos diferían en la velocidad con la que registran el tránsito de las estrellas, como hemos dicho anteriormente. Construyó "ecuaciones personales" para eliminar las diferencias entre ellos. Más tarde, el desarrollo de la automatización, vendría a resolver este tipo de problemas. (LEAHEY, 1.980; pp. 236 ss.).

#### 3.1.1.1. Herman von HELMHOLTZ

Mientras tanto, y de manera independiente, Herman von HELMHOLTZ, físico alemán, está atento a otro problema diferente: el de la velocidad de la conducción nerviosa. "Será el primero en analizar la experiencia del Tiempo de Reacción" CHOCHOLLE, (1.972), aunque dicha expresión se debe

a EXNER -otro fisiólogo- y la usa por primera vez en un trabajo sobre: "Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychische Prozesse" en 1.873.

En 1.850, HELMHOLTZ muestra sus primeros estudios en una sencilla publicación que dio a conocer en el transcurso de una conferencia sobre el tiempo nervioso, es decir, la velocidad con que viaja dicho impulso. Este trabajo quedó impreso en 1.867.

"... interesado por la velocidad de conducción de las fibras nerviosas, trabajó en primer lugar con el nervio motor de la rana al cual estimulaba a una buena distancia de la articulación neuromuscular y luego cerca de esta articulación; determinaba así la demora de la respuesta muscular respecto del estímulo en ambas situaciones y calculaba la velocidad de conducción en el nervio a partir de la diferencia de las demoras de conducción y la distancia entre los dos puntos de aplicación del estímulo".

(CHOCHOLLE, 1.972; p. 80)

HELMHOLTZ midió con éxito la velocidad de conducción del nervio conductor de la rana mediante una simple estimulación del nervio en estrecha proximidad al músculo y luego, a cierta distancia del mismo, observándose que se producía más retraso en la respuesta muscular, según la distancia recogida por la estimulación.

"En 1.850 HELMHOLTZ había demostrado que el impulso nervioso gasta algún

tiempo en su trayecto y que su velocidad es menor que la del sonido, un hecho que la mayoría de los hombres de su época no podían aceptar aun después de la demostración".

(BORING, 1.978; p. 170)

Conocidos los resultados de la rana, se atrevió a averiguar la velocidad de conducción nerviosa en el hombre, y siguiendo al autor antes citado recogemos dicha experiencia:

"... aplicaba un débil shok eléctrico en diversos puntos de la piel y el sujeto debía responder al shok lo más rápidamente posible mediante un movimiento de la mano; partiendo del principio que afirma que la latencia de la respuesta tiene que aumentar con la longitud de las fibras nerviosas que se juntan en el punto estimulado en la corteza y, por lo tanto, en función de la distancia a la cabeza del punto estimulado".

(CHOCHOLLE, 1.972; p. 80)

Parece que en dichos experimentos se encontró con dificultades, contradicciones en los resultados (diferencias de un sujeto a otro y de un momento a otro en un mismo sujeto). Abandonó la investigación, quizá sin darse cuenta del alcance y servicio que más tarde prestaría el método por él empleado y lo conseguido en su trabajo.

Según Wundt y sus discípulos (1.874-1.911) quienes retomando lo investigado por HELMHOLTZ, y mejorando la investigación, aportarían datos nuevos. Pero sobre todo fue el fisiólogo holandés DONDERS (1.869), quién "complicó" el

estudio, incluyendo aspectos de "discriminación", "elección" y lo que suponía su "volición".

HELMHOLTZ es considerado por algunos historiadores, como el mayor psicólogo experimental del siglo XIX. W. SAHAKIAN (1.987) dice de él, que la ciencia psicológica le es deudora por su contribución.

Merece la pena reseñar el proceso de su trabajo científico para situar en toda su labor, lo que interesa para nuestra investigación sobre el Tiempo de Reacción (TR). Para este historiador, -Sahakian (1.987; p. 172) la producción de HELMHOLTZ consistió en:

"... 1) la teoría de la visión de los tres colores Young-Helmholtz, 2) la aplicación de la teoría de las energías específicas a las experiencias de cualidades distintivas de los sentidos, como el color y el tono alto, 3) la teoría de la resonancia del odio, 4) la teoría empírica de la percepción, 5) la teoría de la inferencia inconsciente, 6) el experimento del tiempo de Reacción, y 7) doctrina energética tal como está implícita en la teoría de la conservación de la energía".

### 3.1.1.2. DONDERS y su método substractivo

Otro gran fisiólogo, esta vez holandés, oftalmólogo para más datos, Franz Cornelis DONDERS (1.818-1.889), intentó estudiar lo que se conoce como "cronometría mental" o "velocidad de los procesos mentales". (POSNER, 1978).

Dos líneas de investigación van a confluir en DONDERS. Por un lado, la aportación desde el campo de la Astronomía y más concretamente los experimentos llevados a cabo por el suizo HIRSCH, astrónomo de Neuchatel.

HIRSCH (1.861-1.865), en la década en que los trabajos sobre la "ecuación personal" alcanzaron su punto culminante, parece estar interesado en medir lo que él mismo llamó "tiempo fisiológico" (hoy lo conocemos como "tiempo simple"), a través de distintas modalidades perceptivas: ojos, oído y tacto. Constató distintos tiempos de reacción para cada uno de los estímulos:

- estímulo visual, 1/5 segundo, 200 msg.
- estímulo auditivo, 1/6 segundo, 167 msg.
- estímulo táctil, 1/7 segundo, 143 msg.

HIRSCH fué el primero en utilizar el nuevo cronoscopio de HIPP, para hacer estas medidas y alcanzar estos valores que más tarde serían confirmadas por el mismo DONDERS, entre otros investigadores.

Dándose cuenta de la gran aportación -y significación psicológica de Helmholtz-, midió (1.868) el tiempo fisiológico de los procesos mentales, que intervenían entre el estímulo y la respuesta. Se trataba de procesos psicológicos complejos para los que empleaba una metodología experimental, y además, -a la vez que se investigaba un tiempo o velocidad de reacción- se dejaba sentada la convicción de que había unas vías y unos centros anatómicamente determinados, como sustrato de la acción. Esto es lo que hoy conocemos como Tiempo de Reacción Disyuntivo.

La otra línea de influencia provenía del campo de la Física.

Para ello DONDERS ideó unos aparatos llamados "cronoscopios", de gran precisión, capaces hoy de medir una milésima de segundo.

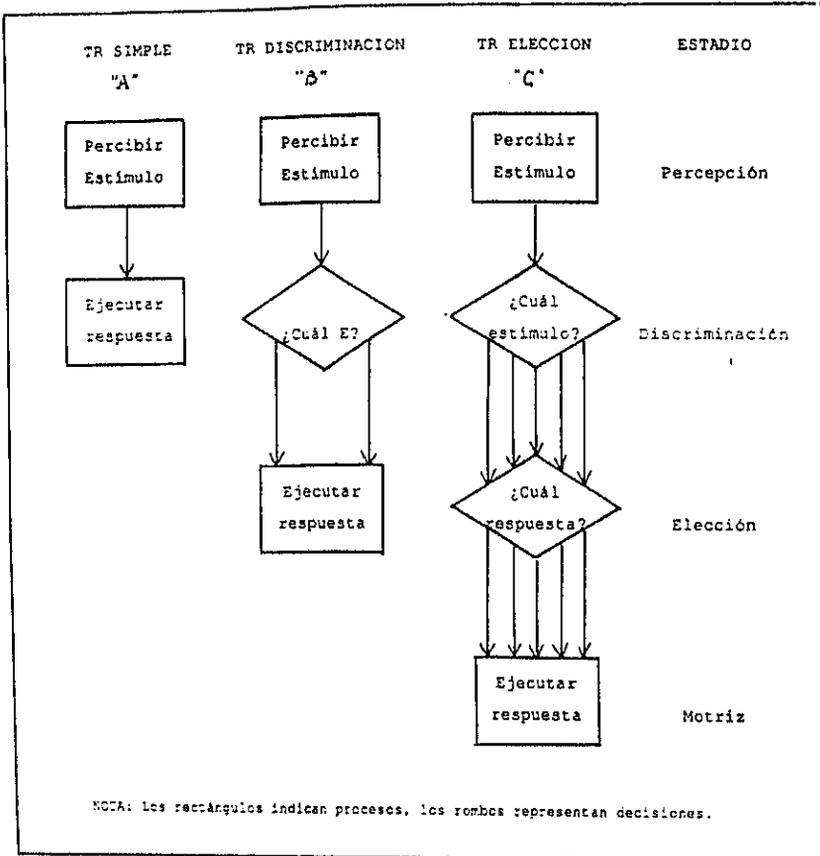
Los experimentos que realizó DONDERS representaban el primer intento de análisis y de medida de los procesos mentales que componen una tarea simple y compleja. Su razonamiento se puede expresar del modo siguiente:

- Cada proceso mental se lleva a cabo de una forma lineal.
- Esta forma lineal se expresa a través de los estadios que se suceden uno tras otro desde el inicio al fin del proceso mental que se esté llevando a cabo.
- Experimenta tres tipos de tareas o procesos mentales:
  - Tarea "A" o tiempo de reacción simple.
  - Tarea "B" o tiempo de reacción de discriminación.
  - Tarea "C" o tiempo de reacción de elección.

Como se ve en el cuadro PROCESOS INTEGRANTES EN LAS TAREAS DE TIEMPO DE REACCION (p.62), la tarea de elección lleva más tiempo que la discriminación y está más que la primera o de TR simple.

DONDERS utiliza la lógica de sustracción de Helmholtz y dice, si la tarea "B" se lleva a cabo por tres estadios y la tarea "A" solo con dos estadios, la diferencia entre los tiempos empleados por las dos tareas sería igual al tiempo empleado por el estadio diferente que se añadía en la tarea más larga; en este caso la "discriminación". De la misma manera se podía medir el estadio añadido en la tarea tres que es el de "elección".

PROCESOS INTEGRANTES EN LAS TAREAS DE TIEMPO DE REACCION



(Tomado de MAYER, 1986; p.224).

Así pudo hallar:

-Tarea "A" = Tiempo de Reacción Simple = Percepción y  
respuesta motriz: 201 msg.

- Tarea "B" = TR de Discriminación = Tiempo de discriminación menos TR simple: 237 msg.
- Tarea "C" = TR de Elección = Tiempo de la tarea de elección menos tiempo de Discriminación o Tarea "B": 284 msg.

Por lo tanto, para DONDERS el número de estadios influa en el tiempo empleado para realizar una tarea.

Antes de señalar las deficiencias o limitaciones de este método, diremos que DONDERS aporta a esta materia fundamentalmente tres aspectos relevantes; en un momento en que no se medían los procesos mentales porque se suponía que ocurrían instantáneamente y todavía no estaba reconocido o extendido lo aportado por Helmholtz, respecto a la velocidad neuronal, creemos que son de capital importancia.

- Sea la primera aportación, el mostrar que cada tarea puede dividirse en estadios y operaciones mentales.
- La segunda, es que cada uno de esos estadios, conlleva una duración de tiempo, aunque éste sea muy corto.
- La tercera, consiste en emplear la sustracción como método para medir el tiempo empleado en cada uno de los estadios en que se puede dividir una tarea.

Es verdad sin embargo que esta investigación de DONDERS tiene deficiencias importantes, tales como:

- Crear conocer las operaciones mentales que se realizan en las tareas dichas anteriormente.
- Estos estadios no tienen por qué darse siempre en el orden que él plantea.

-Cuando en una tarea se añade un estudio que no estaba en el precedente, no siempre podemos suponer que no altera a los restantes. Tampoco conocemos si los altera y si lo hace en qué modo y medida.

La escuela de Wurtzburgo cierra este periodo de interés por el estudio de los procesos mentales, ya que hace su aparición una nueva corriente psicológica que recibirá el nombre de paradigma asociacionista y conductista.

Los wurtzburgueses consiguen con sus trabajos, dar un nuevo enfoque al experimento psicológico: intentan observar directamente el pensamiento. Llegan a la conclusión tan conocida de que "los pensamientos pueden carecer de imágenes". El fuerte debate generado por estos estudios sobre todo en cuanto a contenido y método, "tenía todos los visos de convertirse en uno de los casos de enfrentamiento de paradigmas descritos por KUHN" (LEAHEY, 1.972; p. 284).

La "vida mental", la "conciencia", o la "experiencia inmediata" dejaban de ser objeto de interés de la psicología para pasar a preocuparse por la "conducta" (MORA, 1.987), cambio que había sido pronosticado por WATSON en 1.913.

El estudio de los procesos mentales no será retomado hasta después de la II Guerra Mundial, con el profundo cambio que supuso la revolución informática.

Esta nueva matriz disciplinar, que domina las primeras décadas de nuestro siglo, en cuanto que logra captar el interés de la mayoría de los científicos, deja al margen el estudio y la interpretación del comportamiento humano más complejo. Más tarde, hacia la mitad del siglo, serán cuestionados los presupuestos conductistas fundamentales, tanto desde dentro como desde fuera del grupo académico que sostienen el paradigma dominante. Por ello, el estudio de los

procesos mentales, no emergerá de nuevo, hasta que la crisis del conductismo no provoque en los científicos (en los más jóvenes y en los más críticos, como alega KUHN) un inconformismo, ante la insuficiencia doctrinal, para explicar la conducta humana. Será entonces cuando la búsqueda de otras alternativas se haga inaplazable.

### **3.1.2. Segundo periodo: Desarrollo del estudio de los procesos cognitivos**

Situamos su comienzo tras la II Guerra Mundial y la revolución electrónica aplicada a la tecnología, que se deriva como consecuencia.

Es en este momento cuanto se multiplican rapidísimamente las publicaciones, artículos, datos, informes, etc., sobre todos los campos del saber. Son los años en los que acumulan cada vez más conocimientos, se desdoblan los saberes en ramas numerosas y especializadas y surge la teoría de la información, la teoría de los sistemas, la cibernética, etc.

El avance científico va acompañado por la rápida innovación tecnológica. La microelectrónica revoluciona casi todos los campos de la actividad. Los ordenadores, nacen y evolucionan rápidamente en menos de 30 años. La memoria del mundo ya no está sólo en las grandes bibliotecas. Bases de datos cargadas en ordenadores, almacenan hoy todo tipo de contenidos textuales y numéricos. La revolución de la información supuso cambios radicales tanto en la vida social, como en la económica, científica y cultural.

Estos profundos cambios que se generan en el conocimiento científico "tocan los campos del saber Psicológico".

A partir de este periodo surgen nuevos esquemas teóricos para solucionar los problemas "humano-conductuales". La experiencia de la guerra en la que estuvo presente el binomio hombre-máquina sobre el que se hicieron observaciones, ayudó en gran manera y apoyados en las nuevas teorías de la computación se establecen modelos en los que se entiende el "organismo" como un sistema receptor y procesador de información, elaborador de planes de acción según determinados objetivos referente al medio, capaz de toma de decisión y ejecutor de éstos.

"Propiedad básica de este sistema es la existencia de mecanismos de feedback de control: gracias a ellos y contando con la información inicial (input) y la posterior sobre los resultados de las ejecuciones se lograrán unos ajustes organismo-medio muy perfeccionados".  
(CAPARROS 1.980; p. 229).

Nos vamos a entretener un momento, en analizar el contexto del que surge la psicología cognitiva, ya que es ella la que vuelve a reclamar el interés de los psicólogos por la cronometría -el Tiempo de Reacción- y "vuelve a colocar este tipo de técnica en primer plano". DE VEGA, (1.984; p. 46).

### 3.1.2.1. Cambio de paradigma

Al inicio de nuestro siglo XX, el modelo conductista y neoconductista después, parecía dominar y atraer el interés de la mayoría de los psicólogos, como hemos dicho con anterioridad: ya se podía experimentar en psicología, como en cualquier otra ciencia positiva.

El contexto del que surge la nueva revolución paradigmática -la psicología cognitiva- no es de la crisis interna del propio conductismo exclusivamente, sino también de otros factores de tipo social, histórico, y sobre todo del influjo de otras disciplinas, incluso escuelas.

Siguiendo el elenco presentado por LACHMAN y BUHERFIELD en 1.976, y las síntesis que recoge J. MAYOR en 1.989, apuntamos como factores más influyentes los siguientes:

1. Los nuevos avances en la teoría de la comunicación, (Shannon, 1.948).

2. Los desarrollos tecnológicos de los ordenadores (Wiener, 1.948; Tulving, 1.950; Ashby, 1.952) y su aplicación a la resolución y simulación de tareas cognitivas (Selfridge, 1.959; Simón, Newell y Shaw, 1.962).

3. La Teoría General de sistemas y su crítica a la casualidad lineal (Bertalanffy, 1.950, 1.952; Ashby, 1.952; Weinberg, 1.963), que comporta una visión no mecanicista de la ciencia.

4. La nueva ingeniería humana o ergonomía y el desarrollo de la teoría de detección de señales (Tanner y Swerts, 1.954), en situaciones de discriminación, por ejemplo en un radar.

5. Los estudios de lingüística desde la nueva perspectiva Chomskiana (Chomsky, 1.957, 1.965) la denominada gramática transformacional" (MORA, 1.987; p. 190).

Cabe completar estos factores con otros como:

1. El florecimiento de la psicología, con publicaciones desde 1.959.

2. La psicología genético-evolutiva de J. Piaget, que ha creado escuela.
3. La psicología cognitiva soviética, que "ha logrado articular una serie de hipótesis y teorías extraordinariamente sugestivas".
4. Y por último sin querer agotar el elenco, podemos señalar la psicología ecológica, iniciada en torno a la década de los 70. (MAYOR, 1980; pp. 213 y 255).

Al lado de estos y otros factores, hay unos hechos, que vienen a ser, hitos históricos para el nacimiento de la Psicología Cognitiva, y que conviene reseñar por la importancia que tiene en el avance de dicha Ciencia y más concretamente en el "Procesamiento de la Información".

En 1.955, el Simposio en la Universidad de Colorado, reunió a un gran grupo de científicos, no solo en la línea conductista, sino también, de otras orientaciones. El objetivo es tratar el tema de "la cognición".

En el volumen en que se recogen los trabajos, se indica que:

"Los últimos años ... han debilitado el imperio del operacionismo de vía estrecha, y los psicólogos se han sentido libres ... para abordar problemas de conducta humana menos precisos, pero sin duda más interesantes y de mayor significación". (LEAHEY, 1.982; p. 479).

El paradigma dominante, se fue desdibujando a lo largo de las intervenciones, pero nadie, al parecer hablaba de crisis.

En 1.956, en Dartmouth, tuvo lugar una reunión de científicos, especialmente del campo de la computación. Su objetivo era, crear una "máquina inteligente".

Esta reunión, -desde el punto de vista de DELCLAUX (1.982; p. 26) va a tener una importancia enorme para la psicología, en la línea del Procesamiento de la Información. Según dice este autor:

"... parece ser un punto crucial en el desarrollo de esta perspectiva, ya que si bien la conferencia resultó en sí misma poco provechosa, sin embargo algunas de las ideas que allí se plantearon y que en aquel momento no parecieron suficientemente importantes, dieron lugar, años más tarde, al nacimiento de la Inteligencia Artificial y de la simulación como disciplinas independientes y cargadas de gran interés tanto teórico como práctico".

En 1.959, se publica en la revista LENGUAJE, una reseña sobre un trabajo de SKINNER, que lleva por título "Conducta verbal". El joven Noam CHOMSKY desconocido aun en los círculos científicos, hace una dura crítica a la obra de este autor.

Desde un punto de vista lingüístico, no solo desmonta la teoría de SKINNER sino que critica también, el empirismo en la lingüística, en psicología y en filosofía.

CHOMSKY califica el libro de SKINNER con una "reducción al absurdo de los presupuestos conductistas", y quiso demostrar que aquél no era sino pura mitología". (LEAHEY, 1.982, p. 482).

Sin lugar a dudas el artículo psicológico que salió de la pluma de CHOMSKY, causó por si solo una revolución entre los estudiosos de la psicología.

No solo critica que, los experimentos de SKINNER -bien definidos para el aprendizaje animal- no pueden generalizarse en los hombres sin sufrir profundas modificaciones, sino que señaló también que, la definición de estímulo que da SKINNER es irremediabilmente vaga, metafórica, a años luz del riguroso ambiente de laboratorio. (LEAHEY, 1.982, p.483). La misma expresión utilizó para calificar el término "refuerzo".

Por último apuntaremos en esta breve síntesis la aportación más original de CHOMSKY, su crítica a la concepción conductista de la adquisición del lenguaje. Seguimos en esto el pensamiento del historiador LEAHEY (1.982; p. 484) en su Historia de la Psicología:

"No está dispuesto a aceptar "Conducta verbal" de Skinner como una hipótesis científica plausible. Es evidente que considera "conducta verbal" como irremediabilmente confusa y fundamentalmente errónea. Su aguda e implacable crítica, acompañada de su propio programa positivo, pretenden el derrocamiento de la psicología conductista, no su liberación, como postura Miller, o su trascendencia, como postulaba Rogers. Para Chomsky, el conductismo no proporciona una base

sobre la que construir, ni puede ser trascendido; solo cabe reemplazarle. Así como la polémica de Watson inauguró un profundo cambio de la psicología, al exigir el derrocamiento del funcionalismo y el estructuralismo, así también la hiriente reseña crítica de Chomsky desató la crisis y la rebelión".

Otro autor, el filósofo Norman MALCOLM, calificará, pasados los años, como de brillante la reseña de CHOMSKY sobre la "Conducta Verbal".

Nos unimos a la opinión del historiador LEAHEY, que considera esta "Reseña" de CHOMSKY tan influyente como lo fue en 1.913 al manifiesto conductista de Watson.

Con estas críticas, una nueva confrontación se cernía sobre la psicología. La señal más clara queda patente con la convocatoria del Simposio de 1.963.

Año de 1.963. "Conductismo y fenomenología: Fundamentos contrapuestos de la Psicología Moderna", es el título del Simposio donde los síntomas de la crisis eran evidentes. Sigmund KOCH, que hizo una crítica al conductismo en esta reunión y que estuvo presente en otra no menos polémica en 1.950, se atrevió a manifestar: "Me gustaría decir que hemos estado oyendo lo que podía caracterizarse como traca final del conductismo..." (LEAHEY, 1.982; p. 487).

Es 1.967, cuando NEISSER publica su obra "Cognitive Psychology", (p. 5) de la que él mismo nos dice: "... me dispuse a hacer una revisión desapasionada de la psicología cognitiva". No sé si de forma deliberada, pero NEISSER

consigue una línea de unificación en su trabajo. Al final del primer capítulo de su libro (p. 22) leemos:

"... el núcleo del material presentado aquí se ha tomado de la Psicología experimental misma, se hace un uso extenso de los datos y los conceptos de otros campos, incluyendo la psiquiatría y la psicología clínica (especialmente en relación con las alucinaciones); la hipnosis; la psicología social del experimento psicológico; la fisiología y la psicología del sueño; el estudio de la lectura, que con demasiada frecuencia ha sido relegado a la psicología educativa; la programación de computadoras; la lingüística y la psicolingüística. El lector puede dudar en seguir un camino que parece estar lleno de ramificaciones, algunas de ellas sin salida. El autor sólo puede esperar que no se encuentre completamente desanimado. Ningún camino más corto parece hacerle justicia a las vicisitudes del ingreso sensorial y el proceso continuamente creativo mediante el cual se construye el mundo de la experiencia".

Es consciente NEISSER (1.967; p. 22) de los temas omitidos y avisa de ello al lector:

"Muchos temas que el lector podía haber esperado encontrar han sido omitidos. No consideramos los

mecanismos fisiológicos, ni las medidas de información, ni la simulación de computadora, ni la psicología evolutiva, aunque el recuerdo y el pensamiento reciban un tratamiento breve. A pesar de estas omisiones no debe pensarse que el campo que queda por explorar es escaso".

Y más arriba:

"Hay otro aspecto en el cual este volumen puede parecer incompleto. Los procesos cognitivos a discutir son fundamentalmente los del adulto norteamericano, ... Esto se debe en parte, a que el curso del desarrollo cognoscitivo es muy poco comprendido; sin embargo aún en áreas donde el desarrollo se estudia activamente, tales como en la formación de conceptos y psicolingüística, no me he sentido calificado para revisarlas".

Son varias las reflexiones que se nos ocurren ante esta y otras lecturas. Parece evidente que las subteorías o las ramificaciones en la psicología de este momento, existen. Que si bien no son hostiles, si se percibe una atmósfera de confrontación entre ellas. Diríamos también que de apasionada defensa. Que este periodo es rico en ideas y hechos experimentales.

Con NEISSER convergen todos los esfuerzos de los psicólogos anteriores y se suman investigaciones de otras áreas, preparando de esta forma, un trabajo interdisciplinar de teóricos de la información, expertos en

la computación, psicolingüistas, psicofisiólogos, neurólogos, etc. Podemos afirmar una vez más, que las raíces u orígenes de la Psicología Cognitiva radican en fuentes muy diversas.

Otro hecho, no menos importante de este periodo, que viene a interferir el campo de los estudios psicológicos es: el uso de un lenguaje computacional en psicología.

Emplean términos, "codificación", "almacenamiento", "recuperación", "procesamiento", "información", "canales", "toma de decisiones", "memoria operativa", "memoria a corto y largo plazo", etc. De ahí el nombre que recibe una nueva tendencia: Procesamiento de la información.

Un autor de la talla de BROADBENT, nos explica en 1.984, (F. TRESPALACIOS, 1.985 pp. 69-70) lo que fueron los trabajos de aquellos primeros años:

"En aquellos tiempos, aquellos de nosotros que estudiábamos las confrontaciones hombre-máquina teníamos un problema. Encontrábamos que necesitábamos una particular clase de psicología que diera sentido a nuestros resultados. Pero las revistas académicas estaban dominadas por una clase diferente de pensamiento. Como mostró PAUL FITTS, uno podía obtener una audiencia comenzando un trabajo en el lenguaje convencional del estímulo y la respuesta (E-R) y entonces, lentamente modelarlo a un vocabulario más útil del procesamiento de la información. Con el aumento de conocimientos a través de los años cincuenta, sin embargo, esto llegó a

ser más y más duro, porque significaba hacer todo el trabajo en cada publicación; necesitábamos alguna formulación general del conjunto de la escena. Pensé, por lo tanto, en escribir una clase de examen de diferentes trabajos e informes técnicos que estuvieran inspirados en el lenguaje más nuevo, señalando que todos se basaban en un consistente punto de vista y relacionándolos a los intereses de las escuelas de psicología más dominantes. La visión en sí misma, desde luego, había sido ya formulada por CRAIK, BARTLETT, FITTS, GARNER y otros".

Una vez cumplido el objetivo de contextualizar el descubrimiento de la psicología cognitiva, cabe hacer reseña de las dos figuras que apoyan y "soportan" el nuevo quehacer científico: MILLER y BROADBENT, ya que por otra parte, dan luz y hacen avanzar el marco teórico en el cual insertamos nuestra investigación.

Creemos que el desarrollo de la "revolución informática" favorece y ayuda a que se abandonen las tesis asociacionistas y surge el interés de conocer la mente humana. Es la hora de la alternativa y el cambio.

La "analogía del ordenador" y el uso del lenguaje conceptual utilizado por la ciencia informática, para explicar los procesos mentales, facilitan la apertura primero, y el interés y la dedicación después, de estos psicólogos, por conocer desde este nuevo modelo emergente, la mente humana y sus procesos.

Son pues muy diversas las fuentes de las que emana el enfoque cognitivo.

Es la década de los 50 la que ofrece, trabajos ya clásicos e hitos fundamentales para conocer el origen de la nueva vía. En 1.956 el artículo de G.A. MILLER: "The magical number seven, plus o minus: Some limits on our capacity for processing information"; y más tarde en 1.962, con la obra: "Plans and the Structure of Behavior", de G.A. MILLER, E. GALANTER y K.H. PRISBAM. Así como la obra de BROADBENT, en 1.958: "Perception and communication".

Ambos autores -MILLER y BROADBENT- tienen en común, la publicación de las obras mencionadas, donde además queda de manifiesto que se han dejado influir por la teoría de la información de SHANON, su interés por conocer los procesos mentales en el hombre aceptar el lenguaje de la teoría de la información -a veces casi de una forma literal- consideran al hombre como un procesador de la información, intentan medir la capacidad humana para procesar dicha información, establecer unidades de medida etc. y sin ánimo de cerrar el listado de aquellos aspectos en los que se asemejan, nos parece que estas dos figuras inician una corriente que se aleja del viejo esquema conductista, E-R.

### 3.1.2.2. George A. MILLER

Cuando SHANON publica su "Mathematical theory of communication", en 1.948 y se divulgan al mismo tiempo (durante toda la década), las nuevas tecnologías, encontramos al psicólogo MILLER, investigando en el tema del lenguaje, desde la perspectiva conductista.

Sus trabajos de este tiempo parecen querer compatibilizar el enfoque conductista con el modelo de Shanon (CAPARROS, 1.984, p. 200).

Dos son las aportaciones de MILLER, importantes y significativas, al nuevo paradigma psicológico que se está formando: Un artículo sobre, "El mágico número 7±2"; y una obra escrita en colaboración: "Planes y estructura de la conducta".

En 1.956, en el famoso artículo "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information" le encontramos crítico y distante, respecto a las posiciones conductistas. Nos dice ya en la introducción de este escrito:

"Voy a empezar mi caso relatándoles algunos experimentos que han confirmado hasta qué punto los sujetos pueden asignar números a las magnitudes de distintas dimensiones de un estímulo. En el lenguaje tradicional de la psicología, estos experimentos se denominarían de juicio absoluto, aunque la casualidad histórica decretó que tuvieran otro nombre. Ahora los denominamos experimentos sobre la capacidad de los sujetos para transmitir información. Como estos experimentos no se habrían llevado a cabo si la teoría de la información no hubiera aparecido en el escenario psicológico y como los resultados se analizarán según los conceptos de la teoría de la información, tendré que empezar mi

discusión con algunas observaciones sobre esta teoría". (El subrayado es nuestro).

Por una parte vemos la influencia que en MILLER tiene la teoría de la información; y por otra, ya desde la introducción intenta establecer distancias entre los intereses del conductismo y su lenguaje, del que fue en un principio fiel estudioso y la necesidad de revisar las aportaciones anteriores para mostrar "la capacidad" o la limitación de esa "capacidad", para procesar información, que según él está en el número de elementos:

"Parece existir cierta limitación en nosotros mismos, que es debida al aprendizaje o a la estructura de nuestro sistema nervioso, una limitación por la cual nuestras capacidades de canal se mantienen dentro de este rango general. A partir de los resultados de que disponemos, parece correcto afirmar que poseemos una capacidad finita y bastante pequeña para hacer tales juicios unidimensionales, y que esta capacidad no varía mucho de un atributo sensorial a otro". (El subrayado es nuestro)

MILLER piensa que los elementos se pueden recodificar en unidades mayores, con significado y por ello propone como unidad de información lo que él denomina "chunks". Dicha unidad la diferencia de la propuesta por la teoría de la comunicación, los "bits" y cree que el número de "chunks" que puede recordar un hombre, oscila entre  $7 \pm 2$ .

De esta forma se aclara el curioso título del artículo en el que nos presenta su estudio sobre el famoso número 7 que le persigue: "Mi problema es que he sido perseguido por un entero...". Así comienza su artículo.

Pero la obra de MILLER, que consideramos la más conocida, al menos la más unánimemente citada, de la que varios escritores consideran "un clásico" de la psicología cognitiva es, "Plans and the Structure of Behavior" (1.960).

Está escrita en colaboración con un neurofisiólogo y un especialista en ordenadores.

Estos autores intentan construir una teoría sobre la conducta, aplicando el modelo cibernético de información que se centra particularmente en la realimentación.

No se nos escapa la intención de búsqueda que tienen estos autores, de unos modelos de conducta, distantes e insuficientes de la casualidad lineal que proponía el paradigma conductista. (p. 13).

"Nuestro principal interés era el de descubrir si las ideas cibernéticas tenían algún interés para la psicología...

Debía existir alguna manera de parafrasear las nuevas ideas de forma que éstas pudieran contribuir a -y ser aprovechadas por la ciencia de la conducta que los psicólogos habían elaborado". (El subrayado es nuestro)

Su propuesta es:

"Con una imagen, un plan y una discusión bullendo en nuestras mentes, pronto se nos planteó la necesidad de plasmar por escrito la argumentación subyacente para recordar de qué iba el asunto". (El subrayado es nuestro)

La "imagen" es un conocimiento del mundo. De ella depende la conducta. Es posible modificarla con mensajes significativos.

Pero para explorar la imagen era necesario un "plan". Un "plan" tiene la función de guiar la conducta. "Un plan es - dicen estos autores- (pp. 26-27) cualquier proceso jerárquico del organismo que puede controlar el orden en el que tiene que realizarse una secuencia de operaciones".

A semeja la función del "plan", a la que tiene el programa respecto del ordenador. "Para un organismo un "plan" es esencialmente lo mismo que un programa es para el ordenador". Y más adelante: "Si el hombre es como un ordenador... debe tener un plan". (p. 217)

Intentan describir la conducta de un modo organizado con distintos niveles de complejidad. Es lo que llaman "organización jerárquica de la conducta". Y dicen expresamente que se refieren a "una jerarquía de niveles de representación" y no cómo y en el sentido que la usa HULL, con el que dicen no tener "nada en común", (p. 25)

MILLER, y sus colaboradores, buscan una unidad elemental para el análisis de la conducta, que no sea obviamente, el reflejo. Esta unidad es lo que llaman TOTE (Test -Operate - Tests - Exist). (p.40)

"Nosotros creemos que la Unidad TOTE incorpora la importante idea de retroacción, constituye una explicación de la conducta en general, y de la acción refleja en particular, que es muy diferente de la explicación que el arco reflejo proporciona". (El subrayado es nuestro)

La unidad TOTE, esperan que resulte útil para todas las descripciones conductuales que quieran hacer. La describen a 3 niveles: energía, información y control.

Con este elemento construyen todos los tipos de comportamiento, del más simple como el reflejo, a los más complejos, como el lenguaje, la resolución de problemas, etc.

El elemento TOTE, puede estar integrado en otros TOTES, y todos ellos, coordinados y organizados según un "Plan".

"La unidad TOTE representa el patrón básico en que encajan nuestros planes". (p. 41)

Y más adelante dicen:

"... cómo se construye una unidad TOTE" de dos fases" a partir de dos unidades TOTE más simples. Tomemos como ejemplo la acción de clavar un clavo. Naturalmente, al igual que un "Plan", la acción de clavar tiene dos fases: alzar el martillo y después golpear el clavo..." (pp. 43-44).

“Luego afacer”

“Puede parecer absurdo analizar de esta forma explícita los movimientos que intervienen en la acción de clavar... Se trata meramente de ilustrar la forma en que varias unidades TOTE simples... pueden encajarse en la fase operativa de una unidad más amplia”. (p. 45) (El subrayado es nuestro)

A modo de conclusión, diremos, que esta obra de MILLER y colaboradores, ofrece una visión amplia, global, del contenido psicológico del momento.

En el epílogo de su obra nos dicen que “creció en nosotros el convencimiento de que estábamos desarrollando un punto de vista que cubría amplios sectores de la psicología”. (p.231)

Son conscientes de la magnitud de los temas que han abordado y aunque algunos autores y críticos actuales, consideran su fama de oportunismo histórico, qué duda cabe que en palabras de los mismos autores “el problema nos dejó perplejos”. (p.231)

No se creían conductistas porque no seguían fielmente los postulados de Watson: “Hicimos hincapié en los procesos que se encuentran inmediatamente detrás de la acción, pero no en la acción misma”. (p. 231)

A fuerza de buscar un molde o nombre donde encuadrarse, y de considerar “la mezcolanza de elementos normalmente incompatibles”, (p. 231) se llegan a denominar así mismos “conductistas subjetivos”. (p. 233)

"¿Y por qué no ser conductista subjetivos?... Sin embargo, lo que nos interesa mucho más que el disponer de un nombre, es averiguar si hemos entrevistado o no, un aspecto importante de la inteligencia humana". (El subrayado es nuestro)

### 3.1.2.3. Donal E. BROADBENT

Los logros conseguidos hasta ahora por los estudiosos de la psicología y que dieron origen al cognitivismo, no sólo procedían de Norte América, hay que considerar también importantes, las aportaciones realizadas por los laboratorios de Psicología experimental de la Universidad de Cambridge sobre: "destrezas y factores humanos" realizadas durante el periodo de la II Guerra Mundial.

Los trabajos iniciados en este campo por F.C. Bartlett interesado por las dimensiones cognitivo-sociales, culminarán con las aportaciones de BROADBENT en su obra "Percepción y comunicación". Con ella podemos considerarle uno más de los promotores de la revolución cognitiva y punto de partida para las investigaciones y teorizaciones que se van a plantear sobre la atención.

Podemos encuadrar a este autor dentro del grupo que emplea para sus experiencias el "lenguaje" del ordenador. RUIZ VARGAS y BOTELLA (1.982 p. 109) dirán de este conjunto de psicólogos que intentan: .. "concebir al ser humano como un procesador de información, para lo cual se siguió la analogía del ordenador y se tomó prestada su terminología".

BROADBENT tomó esta analogía y la aplicó al estudio del sistema cognitivo humano, llegando a concluir que éste tiene una capacidad limitada, medible en bits/segundos.

Lo que en realidad hizo, fue asemejar hombre-ordenador, en un sentido estricto.

Si observamos el ordenador, se reconoce en él una memoria y un procesador central con capacidad limitada. BROADBENT desde esta perspectiva, idea su MODELO DE ATENCION, haciendo referencia a este límite y llamando al procesador central humano SISTEMA P.

Este autor es considerado, por algunos estudiosos del tema, DELCLAUX, SEOANE, como la persona que introduce de nuevo a la conciencia en psicología científica, pues identifica (aunque no de forma explícita) en su modelo, atención con conciencia.

La obra que le da nombre y le sitúa dentro del paradigma cognitivo, está basada en la presentación de experimentos que van a portando luz sobre el tema.

Se recoge en las primeras páginas la experiencia de CHERRY, inspirado también en las teorías de la información y aplicadas a la "atención auditiva".

El trabajo que realiza BROADBENT (1.958) con el lanzamiento de "Percepción y comunicación", promueve no solo un gran volumen de investigaciones experimentales, muchas veces a partir de su modelo, sino un fuerte impulso al estudio de la memoria y de la percepción auditiva como él mismo apunta (1.983 p. 12)

"Por consiguiente, este libro pretende suministrar una visión global de los

lineamientos de la investigación, facilitando así en el mayor grado posible la tarea de algún futuro autor que intente sintetizar el campo total de la percepción auditiva".

Recoge experimentos en los que se simulaban estímulos auditivos; dos mensajes verbales de forma dicótica, es decir, uno en cada oído. Apoya la idea de que los oídos pueden considerarse como dos canales de recepción sensorial independiente, construye la primera teoría de la atención selectiva.

Pone de manifiesto con esta técnica:

- Que la atención es limitada, no se pueden realizar dos tareas al mismo tiempo y
- su carácter selectivo, se puede procesar uno de los mensajes y dejar al otro, pero éste no se pierde.

Para ayudar a este proceso, explica la existencia de una memoria transitoria, con capacidad para retener los mensajes recibidos por los dos canales durante unos instantes, en este momento de su experiencia, introduce la teoría del filtro, el cual opera según él a partir del almacén sensorial, seleccionando consecutivamente uno y otro mensaje.

Basándose en los datos obtenidos con estos experimentos plantea un modelo de atención relacionándolo con la teoría de la comunicación, los principios básicos son los siguientes:

- El organismo inserto en el medio, recibe de él varios mensajes a través de los sentidos. Toda esta información se "procesa" en paralelo a nivel periférico y se retiene en la memoria sensorial.

-Piensa BROADBENT que la mente puede ser considerada como un canal de capacidad limitada y de operaciones secuenciales.

Puesto que las entradas de mensajes son múltiples, el canal central está expuesto a una sobrecarga de información con el riesgo de pérdida de eficacia. Para evitar esto, existe lo que él llama "filtro selectivo", cuya misión consiste en elegir un fragmento de la información y darle acceso al canal central, perdiendo el resto de mensajes no relevantes.

La probabilidad de selección depende de ciertos estímulos (físicos, espaciales, sensoriales) e incluso de estados del organismo.

El rasgo que define el modelo es su mecanismo selector. Se le ha caracterizado como "filtro rígido" y por lo tanto discutible. Otro autor en el que no entraremos - TREISMAN- desarrollará su modelo de "filtro atenuado" buscando una concepción menos rígida y llegando a propiciar la idea que aún los mensajes no seleccionados son también atendidos en paralelo aunque el sujeto no sea consciente.

Otros psicólogos han continuado buscando modelos de filtro que expliquen otros estímulos tales como los visuales.

Visto desde hoy, los estudios y teorías de los modelos mecanicistas de filtro se consideran insuficientes e ingenuos.

Parece que la realidad explica la selección de información como un proceso interactivo de arriba a abajo y de abajo a arriba y que no necesita dispositivo de filtro, sino más bien una concepción serial del procesamiento como postula STERNBERG.

### 3.1.3. Tercer periodo: "El hombre como procesador de información"

A pesar de todo el avance que supone para la psicología cognitiva, y en concreto para la historia de la medición de las operaciones mentales, las aportaciones en el periodo que acabamos de analizar, parecen insuficientes, incluso inexactas.

Iniciada la década de los 60, la unidad "bits" propuesta por SHANNON para medir la cantidad de información que un hombre pueda procesar, resulta inadecuada, para cuantificar dicha información. En líneas generales la "analogía mente-ordenador", es insuficiente. Incluso incapaz, para explicar las funciones mentales que el hombre realiza, y siempre será diferente a cualquier comparación establecida entre el organismo humano y la máquina. Ya lo reconocía de alguna manera, el mismo BROADBENT, al finalizar su obra: "Perception and communication" (1.958):

"... frecuentemente se argumenta que estas analogías carecen de utilidad a menos que exista alguna evidencia de que los organismos funcionan de igual manera; y a veces, se supone, como paso posterior, que esa evidencia no existe". (1.983: p. 341)

Entramos pues, en un periodo en el que la "analogía del ordenador" será sustituida por la "metáfora del ordenador", o lo que nosotros preferimos designar: "el hombre como procesador de información".

Si consideramos al hombre como procesador de información, no nos será difícil caer en la cuenta, de que la primera función a realizar será la de recibir dicha

información. "No es extraño, por tanto, que en psicología cognitiva existan estudios referentes a la percepción, reconocimiento de formas, atención, y en definitiva, a muchos procesos que tradicionalmente se referían al conocimiento sensible". (LACASA y PEREZ LOPEZ, 1.985; p. 195)

Al ingreso de la información le seguirá la transformación, elaboración, almacenamiento, etc. que es en lo que consiste la actividad mental, y es lo que la psicología cognitiva busca conocer y también medir.

Es, en este último periodo, cuando, con nuevo interés, se desarrollan las técnicas apropiadas para investigar y medir las operaciones mentales.

Este nuevo surgimiento de la cronometría mental, se inicia como hemos señalado con anterioridad, en los años, 60, y llega hasta nuestros días, aunque no exento de interrogaciones, dudas, críticas, etc.

Mientras la investigación y la historia, nos aclaren más y mejor el tiempo actual que constituye este tercer periodo, creemos estar en la posibilidad de afirmar con CARPINTERO (1.989; p. 306) que el análisis de la cronometría mental, ocupa un lugar central en la investigación sobre el procesamiento de la información, que el uso de las técnicas cronométricas y en concreto la medida de los tiempos de reacción, han sido y están siendo muy útiles para la nueva psicología.

Son muchos los trabajos desarrollados, directos o complementarios, del tema que estudiamos y que ejercieron su influencia en este periodo. Por ello creemos necesario hacer una mínima reseña de aquellas contribuciones que nos parecen más importantes, si bien es verdad que la figura relevante es

SAUL STERNBERG, a quien le dedicaremos nuestra atención más adelante.

Hacia la mitad de la década de los 60, se vuelve a la cronometría para conocer los procesos mentales. Esta técnica se basa en la idea, de que cualquier tarea humana, o resolución de un problema, implica una serie de operaciones o procesos mentales básicos, y busca conocerlos, aislarlos, para así conocer mejor el substrato o elementos que componen el pensamiento humano.

Serán NEISSER (1.963) y POSNER con sus colaboradores, años más tarde, (1.967) los que usen la técnica substractiva para medir un proceso mental. En el caso de NEISSER, el tiempo de respuesta en la búsqueda visual, y en el caso de POSNER, para investigar los niveles de procesamiento en una tarea de clasificación. NEISSER realizó una serie de investigaciones, referidas en gran parte a la atención, pero nosotros lo queremos citar aquí en razón del empleo de la técnica substractiva de Donders, puesto que fue el primero en la aplicación para medir "el tiempo de decisión y la búsqueda visual" (1.979; p. 81)

Su experimento consiste en:

"Si un sujeto examina sucesivamente los reactivos de una lista, buscando un objetivo particular, su ritmo de búsqueda puede ser convertido fácilmente en una medida de tiempo promedio utilizado con cada reactivo aislado. En un modelo de plantillas, éste sería necesario para comparar el reactivo con una plantilla del objetivo. Si existen varios objetivos, cualquiera de los cuales puede

terminar la búsqueda, el sujeto debe realizar comparaciones de plantillas por cada reactivo que examina. Si el sujeto realiza las comparaciones secuencialmente una tras otra el tiempo por reactivo debe depender del número de objetivos potenciales... La terminación de una búsqueda con el "lo encontré" (o algún equivalente del activar una palanca) es como un "si" y el acto de continuar la búsqueda corresponde a un "no" (1.979; p. 82)

NEISSER ha trabajado con una prueba que se puede considerar sencilla y que permite conocer la influencia de otras variables:

1. La posición de la letra que se busca en el contexto de una serie, ha de influir en el tiempo de búsqueda.
2. La semejanza de la letra buscada, respecto al contexto en el que se busca. (Es distinto buscar la letra K en el contexto de E, W, X, Z, que buscarla en el contexto de la C, D, B, G. El tiempo parece que es menor si se busca en el segundo contexto (o ejemplo), que en el primero.
3. La búsqueda de una letra, o su ausencia, parece que requiere tiempos distintos.
4. El número de letras, que a modo de contexto se colocan en cada ítem, y el número de ítem en cada columna.
5. El número de letras que se busquen.

6. Otras variables pueden ser el tamaño de la letra, la intensidad, el color, etc. así como la dirección en la que se ordena al sujeto que realice la búsqueda.

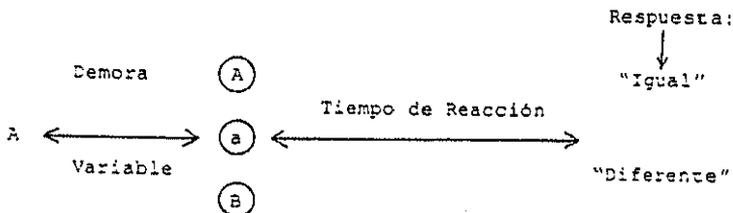
Las investigaciones que se realizarán más tarde ofrecerán datos suficientes para postular lo que NEISSER llama memoria sensorial: icónica y ecoica.

Por su parte POSNER, con sus colaboradores (1.967), logran identificar, con el empleo de la técnica substractiva de Donders, tres niveles de procesamiento de información: visual, fonético y semántico.

Realizaron experimentos que les sirvieron para medir el tiempo de reacción de los distintos procesos mentales que el sujeto realiza en cada tarea.

Se sitúa al sujeto frente a una pantalla, en la que se le muestran: primero una letra ("A" por ejemplo) durante unos 100 mseg. y a continuación se le presenta la segunda letra. Se les dice que respondan "la misma", siempre que las letras tengan identidad física (AA) (aa), identidad de nombre (Aa), y "distinta" en caso contrario.

Esquema de procedimiento:



100 m/seg.

Los resultados obtenidos por POSNER y colaboradores, fueron los siguientes. Los tiempos de reacción a los pares de letras físicamente iguales (AA) (aa), eran casi 100 m/seg. más rápidos que a los que tenían el mismo nombre y eran físicamente diferentes (Aa). Esto quiere decir que la identidad física puede juzgarse más pronto que la identidad del nombre.

Si se demora la presencia de la segunda letra, uno o dos segundos, la diferencia de tiempo entre el juicio de identidad física y de nombre, puede desaparecer.

POSNER y sus colaboradores consiguieron trazar la trayectoria temporal (o diferencia en tiempos de reacción) entre las respuestas físicamente idénticas y las fonéticas, como una función del intervalo de demora variable.

Tiempos de respuesta en diversas tareas de reconocimiento.

Palabras	Regla (RATA-PERRO) ambos animales.....	900 m/seg.
	Nombre (OLMO-olmo).....	674 m/seg.
	Física OLMO-OLMO.....	555 m/seg.
Letras	REGLA (Ae) ambas vocales.....	599 m/seg.
	NOMBRE (Aa).....	623 m/seg.
	FÍSICA (AA).....	549 m/seg.

Emplearon la técnica substractiva para investigar el nivel de representación visual hasta entonces no conocido por la ciencia. Consiguieron trazar "la trayectoria temporal" de la decadencia de la información visual", logrando al mismo tiempo analizar sus propiedades.

El trabajo de POSNER que acabamos de ver, es un ejemplo claro de aplicación de la técnica original de Donders, mientras que, analizando en NEISSER, es una revisión hecha sobre la aportación de Donders, pero a través de las experiencias de STERNBERG.

Según CHASE (1.978), este trabajo es importante ya que en gran parte de nuestro procesamiento inmediato se basa en los diferentes tipos de representación.

Todas estas investigaciones, son el fundamento teórico y punto de arranque, de las líneas más recientes en este campo.

#### 3.1.3.1. Saul STERNBERG

Es la figura principal de este tercer periodo.

Sus trabajos fundamentales son dos artículos. Uno publicado en 1.966: "Highspeed scanning in human memor". Y otro, titulado: "The discovery of processing stages: Extensions of Donder's method" y publicado en 1.969.

En 1.966, lo que STERNBERG propone, es un método sencillo para investigar la memoria a corto plazo.

En 1.968, se celebra un simposium, para recordar el trabajo de DONDERS (1.958), cien años antes. Con este motivo STERNBERG, presenta un trabajo en el que se revisa la técnica substractiva de DONDERS y desarrolla al mismo tiempo su

propio método de los "factores aditivos". Este trabajo será el que se publique un año más tarde de la elaboración del centenario de DONDERS.

Al revisar STERNBERG la técnica substractiva, acepta los supuestos básicos del autor, como son:

- .la existencia de las distintas fases de procesamiento
- .el funcionamiento serial
- .el carácter auditivo.

La experimentación de los factores aditivos supone, que el procesamiento de la tarea, abarca un número de fases independientes. Cada una de ellas recibe una información de entrada procedente de la anterior, la transforma, y la transmite a la fase siguiente. Luego, cada fase recibe como "input", el "output" de la fase anterior. Lo que tiene una importancia capital es que la transformación realizada en cada una de las etapas o fases, es independiente de la duración de cualquier fase previa del procesamiento.

Por consiguiente, las fases de dicha experimentación pueden recibir el nombre de "aditivas", ya que los tiempos requeridos para cada una de ellas contribuyen separadamente al tiempo de procesamiento total. Por lo tanto, el tiempo de reacción global, viene a ser la suma de los tiempos empleados en la fase.

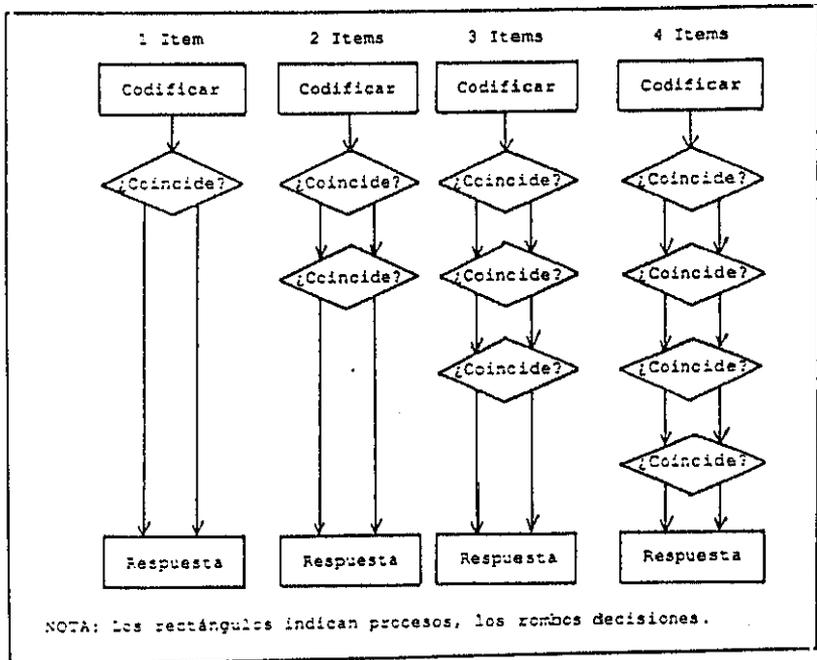
Las etapas o fases básicas que el sujeto realiza, se pueden reducir a tres:

- .codificación o recuerdo del conjunto memorizado
- .comparación
- .organización de la respuesta.

El experimento de STERNEBERG consiste fundamentalmente en . presentar a los sujetos, una lista de dígitos o de letras (que varía de 1 a 6, y que se le mostraba durante dos segundos).Seguido (a los dos segundos) del dígito o letra de la prueba. Los sujetos responden lo más rápidamente posible, y dicen si el dígito de prueba estaba o no en la memoria.

Los resultados obtenidos nos dicen que el tiempo invertido en la respuesta, está en relación con la magnitud de la serie memorizada. Es una función lineal, cuya pendiente se incrementa, y es el orden de 38 m/seg. por cada dígito o letra que se adiciona a la serie.

PROCESOS INTEGRANTES ES UNA TAREA DE BARRIDO DE MEMORIA



Para aplicar los resultados obtenidos STERNBERG, habla de dos procesos: el "serial" y el de "búsqueda exhaustiva".

En el primero, el sujeto compara el dígito-prueba con cada uno del conjunto, previamente memorizado uno cada vez, y va respondiendo hasta encontrarlo. Este es conocido con el nombre de "procesamiento serial".

El llamado "exhaustivo", consiste en que el sujeto compara el dígito-prueba con el conjunto memorizado, dando la respuesta positiva o negativa al final.

Se manejan esencialmente 3 variables experimentales:

- .calidad del estímulo
- .tamaño de la serie
- .tipo de respuesta.

STERNBERG comprueba, que tanto las respuestas que dice positivas y/o negativas son en general paralelas, en dicha experiencia. Dándose el caso de pasar la función lineal a ser curvilínea en la medida en que aumentan los ítems o listados de la memoria a corto plazo, siendo también más lento el tiempo de reacción.

Este análisis que acabamos de hacer, nos permite afirmar que STERNBERG combina el método "substractivo" de DONDEERS, con su propio método, llamado de "factores aditivos".

La técnica substractiva se basa en la suposición de que si se resta el tiempo que se requiere para buscar "n" números de elementos, del tiempo que se necesita para buscar "n+1", dicha diferencia es la resultante del tiempo que se necesita para realizar una operación mental.

Así lo mismo y como queda dicho anteriormente, el método de "factores aditivos", está basado en la suposición de que los procesos mentales se organizan en una serie de fases, de tal manera que cada una de ellas incide sobre la siguiente.

Con este trabajo aporta una interpretación de los resultados experimentales en clave de procesamiento de la información.

Son varios los autores que opinan que en los años transcurridos desde la aparición de estos trabajos, se han llevado a cabo más investigaciones sobre este tema que en los 100 años precedentes; y en estos pocos años es cuando se han realizado los mayores avances.

Todas estas aportaciones quedan sometidas a la revisión y crítica de los que les sigan. De hecho, existen una gran variedad de cuestiones psicológicas que han sido estudiadas, así como una gran cantidad de literatura sobre todos estos temas y en concreto sobre la medida de las operaciones mentales. Y se debe esperar a la distancia histórica necesaria para hacer el análisis crítico y la revisión pertinente antes de que pasen a ser bagaje científico.

Sin pretender ser exhaustivos y aún a riesgo de dejar en el camino aportaciones interesantes, concluimos nuestro marco histórico, cuyo único objetivo ha sido el de trazar líneas que expliquen y sitúen la investigación que presentamos sobre el Tiempo de Reacción.

SEGUNDA PARTE:  
"LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION EN LOS ALUMNOS DE  
ENSEÑANZA GENERAL BASICA"

## 0.- INTRODUCCIÓN

### 1.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

- 1.1.- El test de Velocidad de Anticipación. Sistema Kelvin
  - 1.1.1.- Descripción y funcionamiento del aparato.
  - 1.1.2.- Condiciones previas a la aplicación.
  - 1.1.3.- Normas de aplicación
  - 1.1.4.- Forma de aplicación.
  - 1.1.5.- Criterios de puntuación.
  - 1.1.6.- Justificación experimental del Test KCC:  
Fiabilidad. Validez.
  - 1.1.7.- Justificación empírica del Test KCC en  
nuestro trabajo.
    - 1.1.7.1.- La muestra
    - 1.1.7.2.- El método.
    - 1.1.7.3.- Resultados de fiabilidad del Test  
KCC en nuestra  
investigación.
    - 1.1.7.4.- Correlación y fiabilidad en cada  
velocidad.
- 1.2.- Otros instrumentos aptitudinales.
  - 1.2.1.- Descripción de la Batería del Test  
BADYG.
    - 1.2.1.1.- Introducción.
    - 1.2.1.2.- Factores medidos por el BADYG-E.
    - 1.2.1.3.- Fiabilidad y Validez del test  
BADYG-E.
  - 1.2.2.- Test de Percepción de Diferencias (Caras).
  - 1.2.3.- Test de Toulouse-Pieron Prueba perceptiva de  
Atención).
  - 1.2.4.- Test de Formas Idénticas

### 2.- ENSAYO PRE-EXPERIMENTAL.

## INTRODUCCION

En esta segunda parte intentaremos, en primer lugar y de la manera más breve posible, presentar el material del que nos hemos valido para nuestra investigación, fundamentalmente del Test KCC y describir un pequeño ensayo que denominamos "pre-experimental", con lo que pretendíamos habituarnos al manejo del aparato, hacernos flexibles en nuestras relaciones con los niños de distintas edades (de 6 a 14 años) para que nuestro lenguaje, actitud, recepción, etc., todo en suma, fuera facilitador de la tarea que íbamos a emprender.

Presentamos a continuación dos trabajos. Un estudio transversal del tiempo de reacción con niños de Enseñanza General Básica, para conocer la evolución de sus respuestas a lo largo de los distintos niveles de desarrollo (de 1º a 8º de EGB.) contrastando nuestras observaciones con otros trabajos realizados principalmente con adultos sobre el mismo tema que nos ocupa.

El segundo estudio, ha sido realizado con dos grupos de 5º de EGB.. Pretendíamos conocer la influencia de la práctica para el aprendizaje del TR, y esta misma influencia del aprendizaje en relación con otros factores de caracter cognitivo, tales como:

- madurez intelectual
  - inteligencia general verbal
  - inteligencia general no verbal
  - habilidad mental verbal
  - aptitud numérica
  - comprensión verbal
  - memoria
  - habilidad mental no-verbal
  - razonamiento lógico
  - aptitud espacial
  - percepción de diferencias (atención)
- como quedará explicado en el apartado correspondiente de nuestro esquema de trabajo.

## 1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

### 1.1. "Test de velocidad de anticipacion. Sistema Kelvin" (KCC)

Para realizar nuestra investigación usamos un aparato que recibe el nombre de "TEST KCC".

Al aparato le acompaña un manual, como a casi todos los test. El Autor es el Doctor -Director de esta Tesis- Profesor González Calleja, junto con D. Victor Cerro Rodríguez.

La principal finalidad que persiguen estos autores en el uso del test es "evaluar la capacidad de un sujeto para percibir velocidades y trayectorias, y su capacidad de autocontrol, por medio de un ejercicio de anticipación dinámica".

Este test puede ser utilizado para tareas de reacciones simples, velocidades variables y para adiestramiento, además de otras aplicaciones que no vienen al caso.

#### 1.1.1. Descripción y funcionamiento del aparato

El aparato consiste en una pequeña caja metálica, de fácil manejo, preparada para ser colocada sobre una mesa.

El aparato consiste en una pequeña caja metálica, de fácil manejo, preparada para ser colocada sobre una mesa.

El frontal o parte visible al sujeto que lo manipula, muestra un visor o pantalla traslúcida que permite observar la trayectoria de un punto luminoso dinámico, sobre una pista de 636 mm, en la que dicho punto se oculta a los 385 mm. y la referencia o meta estática, está situada a 130 mm. más atrás.

Otro punto luminoso, también rojo permanece fijo y sirve como indicador del tramo no visible, mientras que la referencia luminosa final o punto de llegada, está representada por una luz verde. (Ver Fig. 1).

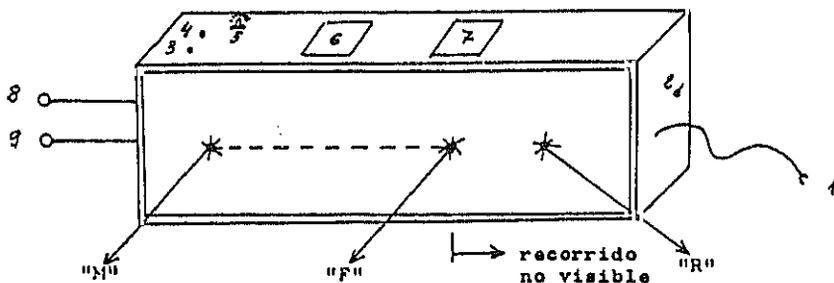


FIGURA 1

- "M": Objeto móvil, luz roja.
- "F": Indicador fijo del tramo no visible, rojo.
- "R": Referencia, luz verde.

#### Cara lateral derecha

1. Cable y enchufe a la red eléctrica.
2. Interruptor general. Enciende o apaga todos los dispositivos sin necesidad de accionar el enchufe.

#### Cara superior del aparato

3. Interruptor automático manual.

Presenta dos posiciones:

- 3a) Automático. Una vez iniciado el movimiento, el móvil (M) va saliendo según intervalos de tiempo variable, dependiendo del lugar en el que el "examinado detenga dicho móvil".
- 3b) Posición manual: En esta posición es necesario que el experimentador, accione el pulsador rojo, cada vez que desee que se inicie el recorrido del móvil. Cuando ello sucede, los indicadores de retraso-anticipación vuelven a cero.
4. Interruptor de ensayo-test.

Igual que el mando anterior puede presentar dos posiciones:

- 4a) Posición de ensayo. Colocando el interruptor en esta posición el sujeto puede ver completo el recorrido del móvil, observando la trayectoria de éste hasta su llegada a la luz verde o punto de referencia y observar así la velocidad en el tramo o espacio que más tarde le quedará oculto.
- 4b) Esta posición llamada test, se utiliza una vez que el examinador se propone aplicar la prueba. En esta posición se le oculta al sujeto el recorrido del tramo que interesa controlar.

En las dos posiciones los indicadores funcionan a la orden: retraso-anticipación.

5. Selector de velocidad.

Se registran cuatro posibilidades de selección de velocidad para que el móvil luminoso rojo, que simula un objeto real a 35, 45, 70, 140 km/h.

#### 6.7. Indicadores de retraso-anticipación.

Son dos contadores digitales que registran las centésimas de segundo que un sujeto se retrasa o anticipa al pulsar el botón.

El funcionamiento es independiente entre sí. Siempre que se acciona el pulsador rojo vuelve a la posición cero.

#### Cara lateral izquierda.

#### 8. Pulsador rojo.

De este costado izquierdo sale un cable, en cuyo extremo hay una pera, que tiene un botón rojo. Este botón, es utilizado por el examinador, o aplicador de la prueba, y sirve para iniciar el avance del móvil.

#### 9. Pulsador negro.

De este mismo costado, sale un segundo cable, semejante al anterior, cuya pera tiene un botón negro. Este es utilizado por el sujeto, para detener el avance del móvil.

#### Funcionamiento del aparato

Se ha considerado un campo visual de 24°, que lo hace equivalente a 100 m. de longitud y 250 m. de distancia, situándose el sujeto a 1,5 m. de la pantalla.

En dicha pantalla aparecerá al accionar el pulsador nº9, en un punto luminoso rojo que representa al objeto en movimiento (M). Este se desplaza longitudinalmente siguiendo un movimiento uniforme a la velocidad preseleccionada de: 35, 45, 70 ó 140 Km/h.

En un momento dado, el punto luminoso **se oculta**, continuando su recorrido a la misma velocidad. Será el sujeto quien lo detenga según su voluntad, accionando el interruptor.

En el momento previo a la prueba, en la fase de ensayo, se le mostrará al sujeto todo el recorrido. El objetivo es darle a conocer, o que capte, la velocidad del desplazamiento, y cómo de verdad el móvil, a una velocidad constante hace todo el camino, aunque en un determinado momento -en la prueba real- se oculte el móvil, y así puede pararlo, cuando a juicio del sujeto crea que se produce el encuentro con el punto fijo de referencia, previamente establecido.

En el momento en que el sujeto acciona el interruptor queda recogida la **anticipación o retraso** en la trayectoria oculta, registrándose en centésimas de segundo.

Estos datos serán anotados por el aplicador para su ulterior análisis y correlación.

No se requiere otro material especial que las fichas confeccionadas para anotar las puntuaciones de cada sujeto.

El modelo básicamente es el propuesto por los autores en su manual, aunque hemos introducido modificaciones elementales, que han sido necesarias para nuestras aplicaciones (Ver Fig.2).

**TEST DE VELOCIDAD DE ANTICIPACION**  
(Sistema Kelvin KCC)

Apellidos: .....  
 Nombre: ..... Edad: ..... Sexo: .....  
 Fecha de examen: ..... Lateralidad:..... Nivel: .....  
 Curso académico: .....

<u>A</u>	<u>B</u>
V1 ..... /2 = .....	V1 ..... /2 = .....
V3 ..... = .....	V3 ..... = .....
V4 ..... X2 = .....	V4 ..... X2 = .....
Total A .....	Total B .....
Total : $\frac{A + B}{6} = \dots\dots\dots = $ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>	

FIGURA 2

**1.1.2. Condiciones previas a la aplicación**

Hemos considerado oportuno para la correcta aplicación los siguientes requisitos, basándonos esencialmente en el manual de aplicación y corroborados por nuestra experiencia:

- Una habitación donde la iluminación favorezca la visión de los puntos luminosos, dato fundamental para los sujetos sometidos a la experiencia. Habrá de evitarse todo reflejo luminoso en la pantalla.

-Unas plantillas claras y sintéticas para anotar los datos obtenidos. Fáciles de interpretar para cualquier examinador.

-El lugar destinado a la aplicación debe estar lo más aislado posible de ruidos y de todo otro tipo de circunstancias que puedan distraer al sujeto.

-Se debe advertir a la persona, que exponga bien todas las dudas antes de comenzar. Una vez que la prueba comience, no podrá recabar ninguna información.

-Es conveniente que toda persona sometida a la experiencia, realice siempre, al menos una prueba de ensayo, a fin de familiarizarse con los mandos.

-Se debe procurar que la aplicación tenga para todos los sujetos y para todas las fases, las mismas condiciones.

-Se dispondrá de una mesa y una silla apropiadas, que permitan al sujeto observar con facilidad la pantalla y manipular con precisión.

-Es aconsejable que la mesa y la silla tengan la altura adecuada a la edad del sujeto.

-La distancia entre el ejecutor de la prueba y el aparato, debe ser de 1,5 m.

### 1.1.3. Normas de aplicación

El test al que nos venimos refiriendo se administra individualmente.

Tiene una duración aproximada de 3-4 minutos. La oscilación depende de las características del sujeto.

Se puede administrar sin dificultad a los niños desde 1º de E.G.B. (6 años).

Las personas que lo apliquen deberán atenerse lo más fielmente posible a las instrucciones que se detallan a continuación y que nosotros hemos experimentado.

-Se deben cuidar que los sujetos no estén cansados, ni en situación de tensión (por ejemplo, ni antes, ni después de hacer un examen, ni de esperar o recibir notas).

-Presentación breve del aparato. Se hará alusión a los puntos dinámico y estáticos, así como a la trayectoria que el móvil ha de recorrer y a su velocidad constante.

-Una vez que el sujeto está sentado y se ha establecido el clima adecuado ("rapport"), el experimentador dará las siguientes instrucciones:

"La luz roja que aquí se ve (señalamos la luz roja dinámica (M), se desplazará con velocidad constante, es decir, siempre la misma en la trayectoria que recorre (deslizamos el dedo por e recorrido hasta el indicador rojo estático), al llegar a este punto, desaparecerá de nuestra vista.

Tú tiene que imaginar, el recorrido que sigue el móvil por este tramo (señalamos el espacio entre el indicador fijo y la referencia, luz

verde (R)), y cuando creas que ha llegado al punto verde, pulsas el botón y el móvil se para.

Una vez que comience la prueba, recuerda que el punto móvil (M) se va a esconder aquí (indicamos el lugar), pero no se para, simplemente se esconde. No esperes a que salga. Cuando creas que ha llegado al punto verde (señalamos), pulsas el botón y el móvil se para.

La velocidad con que inicia el recorrido el punto móvil puede variar de una prueba a otra. La velocidad con que inicia el recorrido (señalamos la trayectoria) no cambia. Es la misma durante todo el trayecto.

Ahora hacemos un ensayo. Vas a ver la luz roja móvil cómo hace el recorrido y va siempre con la misma velocidad con la que empieza.

Aunque es un ensayo, procura detener el móvil lo más cerca del punto verde, accionando el botón que tienes en la mano. ¿Lo has entendido?"

Conviene observar si la explicación ha sido captada. Si fuese necesario se debería explicar ésta de nuevo.

El ensayo se hace en la velocidad que recomienda el manual del test, velocidad 2.

Los interruptores se colocan en las posiciones de "ensayo y manual".

Para que el móvil inicie el recorrido, basta con que el examinador accione su pulsador.

Una vez realizado el ensayo recordamos al sujeto que en la prueba real dejará de ver el móvil a partir del punto rojo fijo.

Es importante que el sujeto haya entendido perfectamente lo que ha de hacer. Si no tiene ninguna duda, pasaremos a realizar la prueba. Conviene tener en cuenta que algunos alumnos esperan ver aparecer el móvil luminoso para apretar el botón con la mayor rapidez.

#### 1.1.4. Forma de aplicación

Se aplicará individualmente.

Se puede cambiar el orden de las velocidades a juicio del examinador, cuantas veces quiera y sea posible. Es importante que éstas queden definidas antes del ejercicio para que la aplicación sea homogénea en todos los casos.

Nosotros hemos usado la V2, para el ejercicio-ensayo. El orden prefijado ha sido siempre y en todos los casos, el siguiente: V1 - V3 - V4 - V1 - V3 - V4.

#### 1.1.5. Criterios de puntuación

Hemos empleado los mismos que proponen los autores. Como hemos dicho anteriormente la V2 del aparato ha servido para el ensayo y las otras tres para la prueba, y han sido usados en dos series consecutivas.

El aparato ofrece la lectura directa en centésimas de segundo, que es el tiempo que el sujeto ha empleado en la anticipación-retraso, para calcular la posición del móvil.

"Hay que tener en cuenta que un segundo de desviación en la V4 supone cuatro veces más espacio de error que el que provoca un segundo en la V1. Esto es, los tiempos obtenidos en velocidades diferentes no son directamente operables entre sí". (Manual del test KCC. 1986 p.11).

Los autores establecen la siguiente normativa para la puntuación de las velocidades:

"El proceso consiste en dividir por dos cada puntuación obtenida en la velocidad 1, mantener inalterables las puntuaciones de la velocidad 3, multiplicar por dos cada puntuación de la velocidad 4, y hallar el promedio de todas ellas". (Test KCC. 1986, p.11).



A continuación reflejamos en una ficha de un alumno la aplicación de esta normativa a la que acabamos de hacer referencia:

TEST DE VELOCIDAD DE ANTICIPACION.			
(Sistema Kelvin. KCC)			
Apellidos: <i>López Balboa</i>			
Nombre: <i>Albarrán</i>		Edad: <i>11</i>	Sexo: <i>V</i>
Fecha de examen: <i>7/6/88</i>		Lateralidad: <i>D</i>	Nivel: <i>6.º B</i>
Curso académico: <i>1987-88</i>			
<b>A</b>		<b>B</b>	
V1	<i>26.8</i> / 12 = <i>13</i>	V1	<i>5</i> / 12 = <i>25</i>
V3	<i>5.9</i> = <i>5</i>	V3	<i>84</i> = <i>34</i>
V4	<i>6</i> × 2 = <i>12</i>	V4	<i>6</i> × 2 = <i>12</i>
Total A <i>30</i>		Total B <i>48.5</i>	
Total : $\frac{A + B}{6} = \frac{78.5}{6} = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>13'08</i></span>			

#### 1.1.6. Justificación experimental del test KCC

Para llegar a la tipificación y baremación del test KCC, los autores Calleja-Carro, hicieron una serie de pruebas experimentales, a modo de ensayo o pre-test, tales como:

- Distribución de las puntuaciones para comprobar la normalidad de la muestra.
- Influencia del sentido del móvil en la puntuaciones para resolver "la duda de si el sentido del recorrido (izq. -drcha., o bien drcha. -izq.) del móvil" podría modificar las puntuaciones alcanzadas por los sujetos significativamente.
- Apreciación del tiempo en cada velocidad y concepto de "espacio-error", para conocer cómo estas variables,

"tanto la velocidad como en la ecuación de error personal y su interacción influye en las puntuaciones de los sujetos.

-Dificultad de cada velocidad a través del concepto de "espacio-error", para determinar ante qué velocidad el sujeto encuentra mayor dificultad.

-Influencia del orden de presentación de las velocidades para conocer las diferencias que podían darse -y por tanto repercutir en la puntuación correspondiente- en la representación de las series al hacerlo de un modo u otro y elegir aquella en la que se encontrarán menos diferencias significativas para su tipificación.

-Por último, definen una serie para su tipificación.

#### Fiabilidad del test KCC

Eligieron una muestra de 181 sujetos. Adultos. Emplearon el método de las "dos mitades" y para conocer la fiabilidad del test completo, aplican la fórmula de Spearman-Brown, obteniendo estos resultados:

$$r_{xx} = 0.811$$

También intentan conocer la correlación y fiabilidad en cada velocidad, obteniendo estos resultados:

V1... $r_{x1 x2} = 0,494$	$r_{xx} = 0,854$
V3... $r_{x1 x2} = 0,471$	$r_{xx} = 0,842$
V4... $r_{x1 x2} = 0,633$	$r_{xx} = 0,911$

La fiabilidad, como puede apreciarse es buena.

### Validez del test KCC

Un test además de ser fiable, necesita demostrar que es un instrumento válido para medir lo que pretende.

Los autores del KCC, buscan la validez aparente, la discriminativa y la comprobada.

#### Validez Aparente:

Parten de la definición que sobre el término tiene el Dr. Yela (1977): "Un test tiene validez parente si parece que mide lo que pretende". (Manual Test KCC. 1986 p.23).

Además hacen referencia dichos autores, a un Real Decreto de 4 de diciembre de 1985 (B.O.E.: 9-XII-85) en el que se "presupone implícitamente la validez de las variables propuestas, entre ellas la "Velocidad de anticipación: medición mediante estímulos visuales con movimiento uniforme y unidireccional con ensayo a diferentes velocidades" (Manual de Test KCC. 1986 p.23).

#### Validez discriminativa:

Han buscado en este caso, para la velocidad discriminativa, comprobar la correlación que existe entre esta prueba KCC y otras semejantes: Test de Reacciones Múltiples Foerster-Germán (Kelvin S.A.) Tiempo "KT". Errores "KE"; Test de Coordinación Visomotora (Pierre Dufoir) Tiempo "PT" Errores "PT"; Test de Ingeligencia Fluida "G" de Cattell "G", y por las correlaciones obtenidas:

$r_{KCC, KT} = 0,115$

$r_{KCC, KE} = 0,016$

$r_{KCC, PT} = 0,324$

$r_{KCC, PE} = 0,278$

$r_{KCC, G} = 0,180$

se puede deducir que la "velocidad de anticipación supone una aptitud psicomotora independiente". (Manual Test KCC. 1986, p.24).

Validez comprobada

Los autores hacen una investigación empírica en dos grupos diferenciados:

-Uno, formado por 90 sujetos adultos considerados **excelentes conductores** y que han sido seleccionados entre aquellos individuos que prestan sus servicios a las personalidades del país.

-Un segundo grupo, formado por 290 sujetos, también adultos, extraídos del gran público de conductores y que les denominan **normales**.

La conclusión que se saca del experimento es, que la diferencia de medias resulta ser significativa al NC 1% entre ambos grupos, "siendo la dirección de esta diferencia favorable como se hipotetizaba, al grupo de conductores "excelentes".

Los datos quedan recogidos en esta tabla (G. CALLEJA y CERRO, 1986; p.25):

TABLA VIII. Diferencias de medias conductoras

	N=90	
Excelentes	$\bar{X} = 31,293$ $s_x = 13,941$	$Z_d = 4,35$
	N = 290	= 2,33
Normales	$\bar{X} = 39,515$ $s_x = 24,643$	$Z_x = 0,01$ Prueba de 1 cola

Por último los autores G. CALLEJA y CERRO nos ofrecen la correspondiente tipificación y baremación con 600 sujetos, teniendo en cuenta las variables de edad y sexo.

#### **1.1.7 Justificación empírica de la fiabilidad del test KCC en nuestro trabajo.**

Con independencia de que el test KCC haya demostrado su índice de fiabilidad, según aparece en el manual correspondiente, hemos querido saber cuál es el índice alcanzado por nosotros en la aplicación con los alumnos de EGB.

##### **1.1.7.1. - La muestra.**

Hemos realizado nuestro estudio utilizando una muestra aleatoria y estratificada de sujetos de 6 a 14 años, distribuidos a lo largo de los 8 niveles que componen la Enseñanza General Básica. El total de alumnos a los que se les ha aplicado el test es de 678 sujetos. (Tablas 1, 2 y 3).

FRECUENCIAS ABSOLUTAS

	SEXO — LATERALIDAD					EDAD									
	TOTAL	VARON		MUJER		6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		DERECHO	IZQUIERDO	DERECHA	IZQUIERDA	años									
TOTAL	678	246	15	391	26	15	17	64	116	99	94	118	122	33	
NIVEL GRUPO															
1*	18	4	1	12	1	15	3								
2*	30	14	1	15			14	16							
3ªA	33	15		16	2			12	21						
3ªB	36	13		22	1			19	17						
3ªC	35	14	1	18	2			17	17	1					
TOTAL 3*	104	42	1	56	5			48	55	3					
4ªA	35	12	1	21	1				23	12					
4ªB	35	11	2	22					22	13					
4ªC	31	10	1	17	3				16	15					
TOTAL 4*	101	33	4	60	4				61	40					
5ªA	36	11	1	24						18	17	1			
5ªD	36	14	3	19						23	13				
5ªC	35	14	2	19						17	15	3			
TOTAL 5*	107	39	6	62						58	45	4			
6ªA	35	15		19	1						15	19	1		
6ªB	33	14		18	1						12	19	2		
6ªC	36	9	1	24	2						22	13	1		
TOTAL 6*	104	38	1	61	4						49	51	4		
7ªA	32	13		18	1							13	16	3	
7ªB	37	10	1	24	2							18	13	6	
7ªC	39	15		20	4							19	15	5	
TOTAL 7*	108	38	1	62	7							50	44	14	
8ªA	35	12		23								6	26	3	
8ªB	36	11		23	2							6	22	8	
8ªC	35	15		17	3							1	26	8	
TOTAL 8*	106	38		63	5							13	74	19	

TABLA 1

		PORCENTAJES VERTICALES																
		SEXO		LATERALIDAD			EDAD											
		VARON		MUJER			6	7	8	9	10	11	12	13	14			
TOTAL		DERECHO	IZQUIERDO	DERECHA	IZQUIERDA	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS	AMBOS				
TOTAL	678	246	13	391	24	15	17	64	116	99	94	118	122	33				
NIVEL GRUPO						100.0%	17.6%											
1*	2.7%	1.6%	6.6%	3.1%	3.8%		82.4%	25.0%										
2*	4.4%	5.7%	6.6%	3.8%				18.8%	18.1%									
3*A	4.9%	6.0%		4.1%	7.7%			29.7%	14.7%									
3*B	5.3%	5.2%		5.6%	3.8%			26.6%	14.7%	1.0%								
3*C	5.1%	5.7%	6.6%	4.6%	7.7%			75.0%	47.4%	1.0%								
TOTAL 3*	15.3%	17.0%	6.6%	14.7%	19.2%				19.8%	12.1%								
4*A	5.1%	4.8%	6.6%	5.3%	3.8%				19.0%	13.1%								
4*B	5.1%	4.4%	13.3%	5.6%					13.8%	15.2%								
4*C	4.6%	4.0%	6.6%	4.3%	11.5%				52.6%	40.4%								
TOTAL 4*	14.9%	13.4%	26.7%	15.3%	15.4%													
5*A	5.3%	4.4%	6.6%	6.1%						18.2%	18.1%	0.8%						
5*B	5.3%	5.7%	20.0%	4.8%						23.2%	13.8%							
5*C	5.1%	5.7%	13.3%	4.8%						17.2%	16.0%	2.5%						
TOTAL 5*	15.8%	15.8%	40.0%	15.8%						58.6%	47.9%	3.4%						
6*A	5.1%	6.0%		4.8%	3.8%						16.0%	16.1%	0.8%					
6*B	4.9%	5.7%		4.6%	3.8%						12.8%	16.1%	1.6%					
6*C	5.3%	3.6%	6.6%	6.1%	7.7%						23.4%	11.0%	0.8%					
TOTAL 6*	15.3%	15.3%	6.6%	15.5%	15.4%						52.1%	43.2%	3.3%					
7*A	4.7%	5.2%		4.6%	3.8%							11.0%	13.1%	9.1%				
7*B	5.4%	4.0%	6.6%	6.1%	7.7%							15.3%	10.7%	18.2%				
7*C	5.7%	6.0%		5.1%	15.4%							16.1%	12.3%	15.2%				
TOTAL 7*	15.9%	15.2%	6.6%	15.8%	26.9%							42.4%	36.1%	42.4%				
8*A	5.1%	4.8%		5.8%									5.1%	21.3%	9.1%			
8*B	5.3%	4.4%		5.8%	7.7%								5.1%	18.0%	24.2%			
8*C	5.1%	6.0%		4.3%	11.5%								0.8%	21.3%	24.2%			
TOTAL 8*	15.6%	15.2%		16.1%	19.2%								11.0%	60.7%	57.6%			

TABLA 2

PORCENTAJES HORIZONTALES

	TOTAL	SEXO				EDAD																	
		VARON		MUJER		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
		DERECHO	IZQUIERDO	DERECHA	IZQUIERDA	AÑOS	AÑOS	AÑOS	AÑOS	AÑOS	AÑOS	AÑOS	AÑOS										
TOTAL	678	36.3%	2.2%	57.6%	3.8%	2.2%	2.5%	5.4%	17.1%	14.6%	11.8%	17.4%	17.9%	4.9%									
NIVEL GRUPO						83.3%	16.7%																
1*	18	22.2%	5.6%	66.7%	5.6%																		
2*	30	46.7%	3.3%	50.0%			46.7%	53.3%															
3*A	33	45.5%		48.5%	6.1%			36.4%	63.6%														
3*B	36	36.1%		61.1%	2.8%			52.8%	47.2%														
3*C	35	40.0%	2.9%	51.4%	5.7%			48.6%	48.6%	2.9%													
TOTAL 3*	104	40.4%	1.0%	53.8%	4.8%			46.2%	52.9%	1.0%													
4*A	35	34.3%	2.9%	60.0%	2.9%				65.7%	34.3%													
4*B	35	31.4%	5.7%	62.9%					62.9%	37.1%													
4*C	31	32.3%	3.2%	54.8%	9.7%				51.6%	48.4%													
TOTAL 4*	101	32.7%	4.0%	59.4%	4.0%			60.4%	39.6%														
5*A	36	30.6%	2.8%	66.7%					50.0%	47.2%	2.8%												
5*B	36	38.9%	8.3%	52.8%					63.9%	36.1%													
5*C	35	40.0%	5.7%	54.3%					48.6%	42.9%	8.6%												
TOTAL 5*	107	36.4%	5.6%	57.9%					54.2%	42.1%	3.7%												
6*A	35	42.9%		54.3%	2.9%							42.9%	54.3%	2.9%									
6*B	33	42.4%		54.5%	3.0%							36.4%	57.6%	6.1%									
6*C	36	25.0%	2.8%	66.7%	5.6%							61.1%	36.1%	2.8%									
TOTAL 6*	104	36.5%	1.0%	58.7%	3.8%							47.1%	49.0%	3.8%									
7*A	32	40.6%		56.3%	3.1%								40.6%	50.0%	9.4%								
7*B	37	27.0%	2.7%	64.8%	5.4%								48.6%	35.1%	16.2%								
7*C	39	38.5%		51.3%	10.3%								48.7%	38.5%	12.8%								
TOTAL 7*	108	35.1%	0.9%	57.4%	6.5%								46.3%	40.7%	12.9%								
8*A	35	34.2%		65.7%									17.1%	74.2%	8.6%								
8*B	36	30.6%		63.9%	5.6%								16.7%	61.1%	22.2%								
8*C	35	42.8%		48.6%	8.5%								2.8%	74.2%	22.8%								
TOTAL 8*	106	35.8%		59.4%	4.7%								12.3%	69.8%	17.9%								

TABLA 3

### 1.1.7.2.- El Método

Es conocido de todos que para calcular la fiabilidad de un test se aplica fundamentalmente uno de estos tres métodos:

1. El test-retest, o aplicación del mismo test dos veces.
2. La correlación entre las formas paralelas del mismo test.
3. Por último, el método empleado por nosotros y conocido con el nombre de las "dos mitades".

Este método exige que el test se pueda dividir en dos partes equivalentes para establecer y calcular la correlación correspondiente entre ellas.

Dado que en nuestro caso los sujetos realizan dos prácticas equivalentes, "A" y "B", (ver el apartado, "Descripción y funcionamiento del aparato") y que responden a las mismas velocidades (V1, V3 y V4) y en el mismo orden, encontramos en esta estructura la forma mas adecuada para aplicar el método de las dos mitades y obtener la fiabilidad en los dos ensayos.

Así mismo hemos aplicado la fórmula de Spearman-Brown como se aconseja para la obtención de la fiabilidad de toda la prueba.

1.1.7.3. Resultados de fiabilidad del test KCC  
en nuestro trabajo

Los resultados obtenidos junto con el índice de fiabilidad son los siguientes:

---

	Correl. 2 mitad	Coefic. fiab.	Índice fiabil.
N = 678			
$\bar{X} = 54,20$	$r_{AB} = 0,4298$	$r_{VV} = 0,6012$	$r_{OV} = 0,7753$
$S_x = 25,16$			

---

TABLA 4.- 1 cola Sign. \* - 0,011 \*\*-0,001

Como se puede observar el coeficiente de fiabilidad es bueno, siendo inferior al que alcanzan G. Calleja y Cerro en su estudio con adultos, según hemos señalado con anterioridad.

1.1.7.4. Correlación y fiabilidad en cada velocidad

Como en el caso anterior, pudimos aprovechar la realización de dos ensayos equivalentes "A" y "B" para comprobar la fiabilidad de cada una de las velocidades: V1, V3 y V4 y la fiabilidad en este test si sus seis ítems fueran de la misma velocidad.

Los resultados son los siguientes:

	V1		V3		V4	
	A	B	A	B	A	B
$\bar{X}$	25,50	24,898	44,339	42,636	55,835	50,677
Sx	27,48	24,516	29,216	30,112	32,874	35,506
C.						
Pearson	rAB=0,2271**		rAB = 0,2502**		rAB = 0,3780**	
Fiabilidad	rV1V1=0,6381		rV3V3=0,6669		rV4V4=0,7848	

TABLA 5.- 1 cola - Signif.: \* 0,1      \*\* -0,001

## 1.2. Otros instrumentos aptitudinales

En este trabajo que presentamos sobre: El Tiempo de Reaccion en alumnos de EGB, se hizo necesario además de realizar el estudio transversal con alumnos de 1º a 3º (para conocer qué respuestas se obtenían en cuanto a la velocidad de anticipación teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los sujetos y otras variables) una observación detenida del grupo experimental y de control de 5º de EGB, objeto de nuestra investigación.

Intentamos conocer si el TR se puede o no aprender y qué relaciones pueden existir y/o en su caso, qué influencia ejerce este aprendizaje en otros factores de carácter cognitivo.

Para poder establecer alguna relación y consecuencias, hemos tenido que acudir a otros instrumentos de medida que pudiesen proporcionarnos datos (fiabiles) con los que elaborar conclusiones, respecto a las relaciones que deseábamos conocer.

Los tests de los que nos hemos servido y que están ya experimentados en alumnos de estas edades, han sido los siguientes:

- 1.2.1. Bateria de test BADYG - E. de Carlos Yuste Hernanz
- 1.2.2. Test de Formas Idénticas, de L.L. Thurstone.
- 1.2.3. Test de Atención, de Toulouse - Pieron
- 1.2.4. Test de Percepción de Diferencias (vulgarmente conocido como "el test de CARAS"), de L.L. Thurstone y M. Yela.

### 1.2.1. Descripción de la Batería de test BADYG-E

#### 1.2.1.1. Introducción

El Test BADYG, como se conoce vulgarmente en los ámbitos escolares, mide además de los principales factores aptitudinales, otros globales, diferenciando la inteligencia verbal de la no verbal. De ahí su nombre: Batería de tests Aptitudinal, Diferencial y General.

Este grupo de pruebas, está concebido en seis niveles, atendiendo a todos los estadios de la escolaridad: de 4 a 9 años; de 9 a 12; de 12 a 15 y de 15 a 19 años. Los tres primeros niveles son gráficos : A, B, C y son los aplicables a los niños de 4 a 9 años.

Una de las razones para preferir este tests, sobre otros que se ofrecen en el mercado, fué la de amoldarnos a lo que el Colegio aplica habitualmente y evitar la incidencia con otro tipo de pruebas en los niños.

De los seis niveles que presenta este tests, es el NIVEL MEDIO el que corresponde a los alumnos de 5º, con los que realizamos la experimentación, y que lleva la denominación "E" (Elemental).

Como características fundamentales del tests podríamos citar las siguientes:

1. Son pruebas en las que a excepción de la Percepción de Diferencias, no cuenta mucho el factor tiempo.
2. Los tests se pueden aplicar separadamente. Todas las pruebas individualmente tomadas, presentan buenos índices de fiabilidad y validez.

3. En conjunto, las puntuaciones globales, poseen una fiabilidad y validez muy altas, sirviendo como datos más significativos para apreciar la inteligencia del niño.
4. Excepto la prueba de Percepción de diferencias, todas son "tests de poder mental", es decir, que miden la profundidad o intensidad con que se posee una determinada capacidad, ya sea específica o global.
5. Se tienen en cuenta criterios de facilidad y de eficacia tanto para las respuestas como para la corrección.
6. El acierto por azar, en general es muy escaso, incide poco en la puntuación total, ya que se han utilizado hasta seis alternativas de respuesta.
7. Para la batería elemental, se presenta además de las 8 puntuaciones específicas, correspondientes a los factores primarios de la inteligencia, tres puntuaciones globales.

#### 1.2.1.2. Factores medidos por el BADYG-E

##### 1. Madurez Intelectual. (M.I.)

Para el BADYG - E, aceptando un criterio práctico y sencillo, la puntuación de M.I. es la suma de las puntuaciones directas de I.G.V. (Inteligencia General Verbal), más I.G.Nv (Inteligencia General No verbal).

La puntuación en M.I. indicará facilidad para el razonamiento, ya sea numérico, verbal, abstracto; facilidad

para la resolución de problemas planteados de forma verbal o geométrica.

## 2. Inteligencia General Verbal (I.G.V.)

La I.G.V. es la puntuación que quiere medir la inteligencia cristalizada de CATELL (Gc.) o la Verbal - educativa de VERNON (V. ed.).

Las pruebas que miden este factor son las que más relación tienen, con la transmisión cultural de ámbito escolar y las que más positivamente correlacionan con el rendimiento escolar.

La puntuación directa obtenida en I.G.V. es la suma de puntuaciones de Habilidad Mental Verbal (H.M.V.), Comprensión Verbal (C.V.) y Aptitud Numérica (Ap. N.).

## 3. Inteligencia General No - verbal (I.G.Nv)

La puntuación de I.G.Nv., intenta medir la capacidad de razonamiento lógico espacial, la capacidad de resolver problemas propuestos geoméricamente.

Podemos afirmar que I.G.Nv. es la inteligencia más relacionada con el espacio puesto que sus ítems se resuelven en un medio geométrico.

## 4. Habilidad Mental Verbal (H.M.V.)

La puntuación en H.M.V., indica la habilidad para clasificar, deducir, analizar, integrar conceptos verbales y numéricos, siempre formulados verbalmente.

### 5. Aptitud Numerica (Ap.N.)

El test no mide únicamente aptitudes, rapidez para el cálculo, es decir, el factor N. de THURSTONE, sino también el razonamiento numérico, la aplicación de operaciones numéricas en problemas lógico-numéricos.

Los ítems no pretenden medir el nivel de conocimientos matemáticos adquiridos, sino más bien la maduración de funciones matemáticas básicas.

En esta prueba, de manera más acusada, existe un factor de rapidez. En la práctica los sujetos de mejor puntuación suelen ser los que más avanzan y existe una diferencia mucho más clara entre los que acaban y los que no lo hacen.

### 6. Comprensión Verbal (C. V.)

Según los estudios factoriales de YELA, PASCUAL y DIEZ (1969), la comprensión Verbal es un factor que a su vez puede dividirse en otros tres subfactores principales: el semántico, el lingüístico y el ideático.

El test de C.V. está compuesto por ítems semánticos (sinónimos, antónimos) e ideativos (analogías verbales). Indica pues un conocimiento de vocabulario y facilidad en el reconocimiento de relaciones verbales análogas.

La prueba de Comprensión Verbal consta de 30 ítems y 5 alternativas de respuestas cada una y está ordenada según un índice de dificultad.

7. Memoria A - I (M.I)

La memoria parece ser un factor muy complejo de la actividad mental, quizá tan complejo como la inteligencia misma. En los análisis factoriales tiene suficiente entidad como para ser considerada factor primario de la inteligencia (THURSTONE - 1938 ). En 5º de EGB correlaciona positivamente con la inteligencia y con el rendimiento escolar.

La memoria medida en este tests es preferentemente verbal, en contraposición a otra memoria que podríamos llamar espacial.

Consta de 30 items y 4 alternativas de respuesta. No están ordenadas según índice de dificultad.

8. Habilidad Mental No - verbal (H.M.Nv)

Consta esta prueba de 40 items con 6 alternativas de respuesta cada una, ordenadas progresivamente según un índice de dificultad.

Los items pueden clasificarse en:

- estáticos
- dinámicos: .de tamaño
- .cantidad
- .posición
- .color

9. Razonamiento Lógico (R.L.)

Consta esta prueba de 35 items con 5 alternativas de respuesta, ordenadas progresivamente según dificultad.

Son secuencias lógicas de dibujos geométricos que van cambiando dinámicamente, siguiendo una progresión lineal, la dirección del movimiento se va comparando siempre con el dibujo anterior.

#### 10. Aptitud Espacial (Ap. E.)

Esta prueba está confeccionada por 26 items con 4 alternativas de respuesta, ordenadas según la dificultad.

El factor espacial en el tests BADYG -E, se refiere al subfactor estático, con figuras tridimensionales, midiendo todos los items este subfactor.

#### 11. Percepción de Diferencias (At.)

Consta de 10 items con 4 respuestas válidas cada uno de entre un total de 9 alternativas.

No hay orden en razón de la dificultad, pues todos los items son semejantes. El tiempo que concede a este prueba es muy breve, convirtiéndose de esta forma en un tests de rapidez perceptual de diferencias.

#### 1.2.1.3. **Fiabilidad y validez del test BADYG - E**

##### Fiabilidad:

La fiabilidad o precisión de un tests significa que en sucesivas aplicaciones un mismo individuo va a obtener la misma o parecida puntuación, y que esto depende de una serie

de factores "técnicos" que se deben tener en cuenta al confeccionar la prueba.

En el EADYG Elemental, se han obtenido muestras distintas (en 4° y 5° de EGB), en las que se ha analizado este índice de fiabilidad por diversos métodos.

Por el método de las dos mitades se obtienen las siguientes correlaciones.:

MUESTRA DE 5° DE E.G.B.

---

	M.I.	I.G.V.	I.G.Nv.	R.M.V.	Ap.V.	C.V.	M.	H.M.Nv.	R.L.	Ap.R.	At.
$r_{11}$	,95	,91	,90	,81	,79	,73	,75	,83	,81	,59	,79
Corrección											
Spearman	,98	,96	,95	,90	,88	,84	,86	,91	,90	,78	,88
$r_{x0}$	,99	,98	,97	,95	,94	,92	,93	,95	,95	,74	,94
$\bar{x}$	99,4	52,7	48,8	20,6	13,0	17,1	14,1	19,6	15,2	13,8	19,8
D.T.	26,8	15,2	14,0	7,0	4,4	5,5	5,7	7,1	6,1	4,2	5,8
N° casos	290	298	294	299	302	303	298	298	299	301	296
N° items	95	95	101	40	25	30	30	40	35	26	40
E.T.E.	3,75	2,98	3,05	2,10	1,43	2,02	1,98	2,03	1,83	1,74	1,88

---

YUSTE, C. (1988-p.56)

Las correlaciones se han obtenido sobre las puntuaciones directas, separando los items pares e impares, corrigiendo los resultados según la fórmula de SPEARMAN-BROWN.

El índice de correlación  $r_{xo}$  indica la fiabilidad de la prueba, descartando el porcentaje de error por azar, en la estimación de las puntuaciones paramétricas.

Los índices de fiabilidad son buenos, y las puntuaciones globales son muy consistentes

Aplicando la "estimación del puntaje verdadero a partir de la puntuación obtenida" encuentran la "zona" en la que afirman se sitúa la verdadera puntuación de un sujeto, dos de cada tres veces.

Aplicando la fórmula:  $E.T.E. = D.T. \sqrt{r_{11} - r_{11}}$

E.T.E. = Error Típico de la Estimación

$r_{11}$  = Índice de fiabilidad

D.T. = Desviación Típica

llegan a concluir, según los datos del cuadro anterior que un sujeto que obtiene 106 puntos se puede afirmar a un nivel de confianza del 32 % que su verdadera puntuación se situará entre  $106 \pm 3.75$ , es decir, entre 102 y 110.

Como tercer método para la obtención de la fiabilidad emplean el test - retest, también en alumnos de 5º de EGB, donde resultaron las siguientes correlaciones:

	H.M.V.	Ap.N.	C.V.	H.M.Nv.	R.L.
$r_{xy}$	,92	,70	,84	,75	,88
N	78	92	77	126	77

VALIDEZ

Para demostrar la validez, el autor del tets ha recurrido a correlacionar con otros tets aceptados ya como válidos:

## Correlaciones con el T.O.L., T.H.G., T.H.E., T.C.V.

	M.H.Nv.	H.M.v.	C.V.
T.O.L.	,60	,81	
T.H.G. (2ª parte)	,55		
T.H.E. (Total)		,73	
T.H.E. (Verbal)		,67	,66
T.C.V. (Total)			,70

YUSTE, C. (1988 - p.58)

- T.O.L.: Test de Arthur S. Otis y Roger T. Lennon. Prueba de 70 elementos, la del nivel IV, con 40 minutos de aplicación. Adaptada por el I.C.C.E.
- T.H.G.: Test de Flanagan. Tests of General Ability (TOGA). Se utilizó sólo la segunda parte, tercer nivel, según la adaptación del I.C.C.E., 28 ítems, 10 minutos de aplicación.
- T.H.E.: Edición del SCAT, adaptada por el I.C.C.E., con dos partes, Verbal y numérica de 50 ítems cada una y 20 minutos como tiempo de aplicación. Cuarto nivel.
- T.C.V.: Test de Compresión Verbal, de Enrique Díez, editado por I.C.C.E. Segundo nivel. 40 ítems, con 25 minutos de aplicación.

Principales estadísticos obtenidos en la muestra utilizada:

Principales estadísticos obtenidos en muestra utilizada.

---

	T.O.L.	T.H.O. (2)	T.H.R. (T)	T.H.R. (V)	T.C.V. (T)	H.M.Nv.	H.M.V.	C.V.
$\bar{X}$	43,58	23,81	50,19	26,80	21,54	22,13	20,43	17,20
D.T.	10,18	6,33	11,25	6,49	5,51	6,78	5,80	4,38
Nº ítems	70	28	100	50	40	40	40	30
Nº casos	109	109	109	109	109	109	109	109

---

YUSTE, C. (1988-p.59)

Correlaciones con el RAVEN y OTIS.

---

	Raven	Otis	H.M.V.	H.M.Nv.	I.O.V.	I.O.Nv.
$\bar{X}$	37,13	34,05	22,85	22,59	13,33	12,23
D.T.	10,68	8,58	6,19	12,60	15,78	21,24
Nº ítems	60	75	40	40	95	75
Nº casos	39	39	39	39	39	38

---

YUSTE, C. (1988-p.60)

También buscan la validez del EADYG correlacionando esta batería con los resultados académicos traduciendo las calificaciones escolares a una escala numerada del 1 al 6, obteniendo unas correlaciones positivas y significativas a un nivel alto de confianza (superior al 1%).

Por último nos muestran la matriz de correlaciones y principales estadísticos de la muestra utilizada:

Matriz de correlaciones y principales estadísticos de la muestra utilizada

MUESTRA DE 5 DE E.G.B.

	M.I.	I.G.V.	I.G.Nv.	H.M.V.	Ap.N.	C.V.	M.	H.M.Nv.	R.L.	Ap.E.	At.
M.I.	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.G.V.	,931	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.G.Nv.	,926	,725	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
H.M.V.	,866	,943	,663	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Ap.N.	,778	,847	,594	,723	1,0	-	-	-	-	-	-
C.V.	,845	,883	,683	,756	,602	1,0	-	-	-	-	-
M.	,613	,610	,526	,549	,435	,640	1,0	-	-	-	-
H.M.Nv.	,877	,741	,890	,697	,596	,681	,493	1,0	-	-	-
R.L.	,763	,572	,849	,512	,466	,555	,482	,610	1,0	-	-
Ap.E.	,624	,427	,737	,367	,373	,408	,298	,492	,518	1,0	-
At.	,480	,484	,407	,443	,470	,390	,294	,425	,280	,154	1,0
N.	223		223		223		223		223		223
N.		223		223		223		223		223	
$\bar{x}$	99,78		48,40		13,89		14,02		14,92		21,11
$\bar{x}$		51,38		20,47		17,02		19,17		14,30	
D.T.	27,96		14,84		4,60		5,59		5,82		6,01
D.T.		15,26		6,94		5,45		7,54		4,31	

YUSTE, C. (1988-p.64)

- La muestra ha sido tomada de colegios privados de Madrid y Pontevedra, durante el curso escolar 82-83.
- Todas las correlaciones son positivas y significativas al 1% de confianza, excepto la correlación de Ap.E. con At., que sólo alcanza el Nivel de Confianza del 5%.
- Como era de esperar, todos los factores globales correlacionan muy alto con aquellos que sirven para obtener su Puntuación Directa.

### 1.2.2. Test de Perfección de Diferencias

El test de "Caras" como vulgarmente se le conoce al test de Percepción de Diferencias, es un instrumento psicométrico que intenta conocer, "la capacidad del sujeto para detectar semejanzas y diferencias" (THURSTONE y VELA, 1988; p.23).

El doctor Yela ha realizado diversos estudios factoriales incluyendo esta prueba en numerosas baterías.

Los resultados han mostrado que tiene una composición factorial compleja que abarca, principalmente aspectos perceptivos y espaciales".  
(THURSTONE y YELA, 1988, P.3)

Son estos aspectos perceptivos y espaciales los que a nosotros nos interesaba conocer antes y después del aprendizaje del tiempo de anticipación.

De su ficha técnica obtenemos los datos siguientes:

- La administración puede ser individual o colectiva.
- Se puede aplicar de 7 años en adelante.
- La duración es de 3 minutos.
- Los estudios de fiabilidad por el procedimiento de las dos mitades, le conceden a ésta,  $r_{xx}=0,97$  en un muestra de 126 adultos y de  $r_{xx}=0,94$  en una segunda muestra de 225 escolares, siendo en esta última la  $\bar{X}=39,3$  y la  $DT=8,5$ .

En análisis recientes con alumnos de 5º de E.G.B., muestra de 266 niños(as) y 7º de E.G.B. con una muestra similar, alcanza los resultados siguientes:

5º E.G.B.				7º E.B.G.			
Edades	N	$\bar{X}$	Sx	Edades	N	$\bar{X}$	Sx
10	127	29,78	9,49	12	129	31,49	9,27
11	122	30,20	10,52	13	97	32,31	8,86

### 1.2.3. Test de TOULOUSE-PIERON

Es una prueba perceptiva y de atención. Aunque los autores son Toulouse y Pieron ha sido adaptada por M. Yela y sus colaboradores.

Fué elegida por nosotros por la misma razón que el B.A.D.Y.G.

La variable reconocida como "velocidad perceptiva" (P), define aquellas tareas en que el sujeto tiene que encontrar rápidamente entre un grupo de material distractivo, una configuración preestablecida. Incluye en su resolución, la comparación de pares de elementos.

Por sus características es una prueba que exige una gran concentración y resistencia a la monotonía.

El instrumento puede apreciar, por lo tanto, la aptitud o capacidad para concentrarse en tareas cuya principal característica es la monotonía junto a la rapidez perceptiva y la atención continuada.

La administración puede ser individual o colectiva. La duración estimada es de 10 minutos de examen y 5 minutos de corrección y valoración.

Puede ser aplicada a partir de los 9 años. La puntuación se obtiene sobre los aciertos menos los errores más las omisiones.

#### 1.2.4. Test de Formas Idénticas

El test de "Formas Idénticas" procede como otros muchos, de los estudios realizados por L.L. Thurstone en el laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad de Chicago.

La aplicación pone de manifiesto la capacidad para realizar eficazmente cierto tipo de tareas, simples en contenido, pero complejas en cuanto a los componentes aptitudinales. La atención y la rapidez, tanto en percibir como en responder a los estímulos, tiene en la prueba un papel importante, así como la facilidad perceptivo-visual.

La ficha que corresponde al test es la siguiente:

- La forma de administrar puede ser individual o colectiva.
- La duración es de 4 minutos.
- Puede ser aplicable de 10 años en adelante.
- La puntuación se obtiene por el número de aciertos, la máxima es de 60 puntos.

Parece que el test de Formas idénticas a pesar de los muchos análisis a que ha sido sometido -según sus adaptadores- presenta aún dificultades para precisar su composición factorial.

Suele mostrar, sin embargo, correlaciones medias con los siguientes grupos de pruebas:

- Factor espacial "estático" (S1 de Thurstone).
- Factor espacial "dinámico-topológico" (S3 de Thurstone).
- "Rapidez perceptiva" (C1 de Thurstone).
- "Factor Inductivo" (I de Thurstone).
- "Factor de Razonamiento"(R de Thurstone).

## 2. ENSAYO PRE-EXPERIMENTAL

Hemos dejado constancia en la Introducción, del interés que nos ha suscitado el estudio del Tiempo de Reacción. Conviene explicar, para la mejor comprensión del experimento realizado con los alumnos de 5º de E.G.B. los pasos anteriores que llamamos "pre-experimento".

Con esta fase del trabajo pretendemos familiarizarnos primero con el manejo del aparato, test KCC, y comprobar después si la normativa que debíamos seguir se adaptaba a la población infantil a través de las distintas edades. Si la práctica resultase positiva, pasaríamos automáticamente a realizar la experiencia. En caso de observar deficiencias, procederíamos al estudio y remodelación de las instrucciones, antes de comenzar la aplicación.

Pedimos en varios centros estatales el permiso para iniciar el plan. Recibimos negativas hasta que conectamos con la Dirección del Colegio de Prácticas (anteriormente Escuela Aneja), quien facilitó de buen grado el ensayo.

Decidimos aplicar el test a un número de 10 alumnos de 1º de E.G.B., 10 de 3º, 5 de 6º y 5 de 8º, en este orden. Comenzamos el proceso.

El examinador presentaba el aparato y su manejo, partiendo del interés y curiosidad que mostraban los mismos niños, explicando la pantalla y los mandos con los cuales debían accionar, el recorrido del punto luminoso de color rojo, así como las órdenes que debían recibir para ejecutar debidamente las respuestas.

El examinador anotaba todos aquellos datos, observaciones que creía podían tener interés para un análisis y reflexión posterior.

La intencionalidad que animaba al examinador era compleja, se trataba de captar con rigurosidad y experimentar todas las fases de la aplicación y para ello pretendíamos observar lo siguiente:

- 1º Familiarizarnos con el aparato que pretendíamos utilizar para medir el Tiempo de Reacción en niños de edad escolar. Sólo podíamos alcanzar una agilidad y manejo aceptables, haciendo muchos ensayos.
- 2º Observar si la actividad que realizábamos lograba por sí misma, suscitar interés en los alumnos, con la sola motivación de encontrarse con un aparato, mezcla de imagen-color-movimiento, manualidad y pantalla. ¿Podría ser un juguete?.
- 3º Observar el grado de atención que la imagen requería del alumno, así como el cansancio que podía acusar. Esta observación la hicimos de forma sencilla, lo que podemos denominar como observación natural. A veces preguntábamos a los niños si les gustaba el ejercicio, si estaban cansados, si les gustaría repetir, etc, sobre todo a los más pequeños. Los mayores eran ellos quienes lo pedían.
- 4º Deducir qué "climax" o ambiente se requiere para su correcta aplicación.

-Cómo debía ser la relación del examinador con el niño. Qué tiempo requería la introducción, desde que el niño llegaba a la sala o habitación, hasta el comienzo de la aplicación.

-Qué nivel de silencio o ruido elemental (sobre todo los cambios de clase, y los recreos), facilita o dificulta la realización del ejercicio.

-Qué horas del día eran las más convenientes, las primeras de la mañana, después de unas horas de trabajo escolar, las de la tarde.

-Qué cantidad de luz debe tener la estancia a fin de visualizar la pantalla con facilidad.

-Cuántas personas pueden permanecer en el lugar, el examinador y el niño solos?, algún compañero? ¿qué impedimentos reporta en este caso un ayudante de examinador? ¿Cómo influía la presencia de los profesores en el ejercicio realizado por los niños? (la curiosidad de los Profesores hizo que en algunas sesiones estuvieran presentes siempre uno por ejercicio. Ellos manifestaban interés en realizar el ejercicio; procuraban que fuera sin la presencia de los niños).

-Qué postura deben adoptar el aplicador, sentado?, de pié?, así como el alumno.

-Qué tipo de mesa y silla eran las adecuadas a las distintas estaturas de los niños.

-A qué distancia debería estar la pantalla, etc.

5º Qué tipo de lenguaje para explicar el ejercicio requerían las distintas edades. Desde la metáfora -cuento en pre-escolar-, hasta el mensaje escueto y directo en 8º. ¿Qué modificaciones introducir y cómo?. Puesto que observamos que en los ensayos los alumnos esperaban, a veces, ver aparecer el punto luminoso para proceder a apretar el botón, esto nos indicó que no habían comprendido la explicación del ejercicio.

6º Qué importancia puede tener la aplicación de las velocidades en un orden determinado, siguiendo la pauta del manual del test KCC, y si varían o alteran en algo, el invertir o combinar el orden.

7º Formalizar una ficha para la toma de datos y observaciones que pudiese facilitar la redacción del proceso seguido.

En líneas generales podemos concluir que se han seguido las normas y directrices que aconseja el manual del test, si bien nos hemos visto obligados a modificar el lenguaje empleado con los alumnos puesto que el test está preparado para adultos.

Llegamos a la conclusión de que una correcta aplicación exige:

- Un cierto ambiente de silencio, y en caso de tener que soportar el ruido, procurar que los sonidos no sean diferenciados, a fin de que no capten la atención del alumno.
- Una iluminación tenue, que evite el reflejo en la pantalla, de modo que puedan verse con claridad los puntos luminosos y su recorrido.

Comprobamos con cierto regocijo que los ejercicios presentaban atractivo para los alumnos, que la comprensión de las órdenes a realizar no presentaban especial dificultad y que, en suma, podíamos proceder a su aplicación y estudio con un grupo longitudinal de alumnos.

La observación previa realizada, fué de una gran riqueza, y podemos concluir con Bartlett (1932) quien refiriéndose a la naturaleza y validez de la observación llega a afirmar que ésta es más amplia y rica que lo simplemente percibido, que ésta rellena los vacíos de su percepción, con la ayuda de sus experiencias anteriores.

ESTUDIO TRANSVERSAL DE LA VELOCIDAD  
DE ANTICIPACION EN ALUMNOS DE  
ENSEÑANZA GENERAL BASICA

**3. Estudio transversal de la Velocidad de Anticipación en Alumnos de Enseñanza General Básica.**

3.1. Introducción.

3.2. Hipótesis de trabajo.

3.3. Aspectos metodológicos.

3.3.1. Sujetos y niveles de aplicación.

3.3.2. Variables de estudio.

3.3.3. El material.

3.3.4. El procedimiento.

3.4. Resultados y discusión.

3.4.1. Resultados globales.

3.4.1.1. Descripción de la Velocidad Media de Anticipación/Retraso de toda la muestra.

3.4.1.2. Descripción de la Velocidad de Antic./Ret. en cada una de las velocidades: V1A, V1B, V3A, V3B, V4A y V4B.

3.4.1.3. Análisis de Varianza.

3.4.2. Resultados según las distintas variables controladas.

3.4.2.1. Velocidad de Anticipación, según NIVEL.

3.4.2.2. Velocidad de Anticipación según EDAD.

3.4.2.3. Velocidad de Anticipación, según SEXO

3.4.2.4. Velocidad de Anticipación según LATERALIDAD.

3.4.2.5. Velocidad de Anticipación según el NUMERO DE ADELANTOS.

3.4.3. Análisis y discusión.

3.5. Conclusiones.

### 3. ESTUDIO TRANSVERSAL DE LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION EN ALUMNOS DE E.G.B.

#### 3.1. Introducción

Una vez terminada la fase pre-experimental, buscamos un Centro en la capital cántabra que tuviera unas determinadas condiciones para realizar el estudio y la investigación que nos proponíamos. Las condiciones eran éstas:

-La principal, que el número de alumnos que hubiera en el Centro, nos ofreciese una muestra suficientemente amplia.

-Otras, tenían carácter de secundarias, aunque valorábamos positivamente el encontrarnos con ellas:

\*Que el Centro fuera mixto

\*Que el nivel socio-económico medio, estuviese comprendido en lo que conocemos como "clase media".

\*Queríamos realizar el estudio y la investigación, en un centro estatal, o bien en uno de los llamados "concertados".

\*La existencia de un departamento de orientación, podía prestarnos alguna ayuda, información, etc.

Por nuestro conocimiento de los centros de EGB de Cantabria, a través de la orientación de la asignatura de Prácticas que los universitarios (futuros Profesores de EGB), realizan en los distintos colegios, principalmente en Santander, nos decidimos a conectar con la Dirección del "Centro Castroverde"

Desde el principio nos encontramos con una buena acogida y hasta facilidad para poder llevar a cabo la actividad investigadora. Se captaba un cierto grado de "normalidad", por parte, no sólo de los niños, sino también de los Profesores, Dirección, incluso Padres. Después de los inconvenientes hallados para iniciar la fase pre - experimental valoramos positivamente encontrarnos con este clima. Por nuestra parte, el deseo de interrumpir lo menos posible, la marcha de las clases, las tareas de los niños y su interés en ellas, lo poníamos de relieve siempre que lo considerábamos conveniente.

El Centro Castroverde, es uno de los Colegios concertados que existen en la capital cántabra. Situado en el centro de la ciudad, tiene sus puertas abiertas a dos zonas distintas: una, a la que pertenece la dirección postal del Colegio, es el antiguo barrio de pescadores que hoy alberga una población económicamente débil. La otra zona, es habitada por profesionales cualificados del mundo sanitario, de la enseñanza, algún pequeño industrial. Un dato que nos ha llamado la atención es el alto número de madres que trabajan.

El Centro Castroverde tiene tres niveles educativos: Preescolar, Enseñanza General Básica y Bachillerato U.P..

En la E.G.B., los cursos están triplicados y su número nos parecía que cumplía con creces lo que podemos considerar una muestra amplia.

Es un Centro que tiene fama en la ciudad, de trabajo serio, bien realizado, innovador y con las puertas abiertas a quienes buscan observar la conducta de los niños en las distintas tareas que realizan, o a los profesores en su metodología, estrategias, diálogos con los niños, etc.. El ambiente es no sólo abierto al "extraño" - sólo éste se cree

tal - sino alegre - a los niños se les ve felices -, saludan con normalidad y simpatía a los ajenos al colegio cuando te los encuentran. Se puede decir que están acostumbrados a ver a otros profesionales en el aula, a videar su actividad, o a realizar una entrevista a quien corresponda, según la tarea que lleven a cabo y según los momentos.

### 3.2. Hipótesis de trabajo:

#### Hipótesis primera:

La velocidad de anticipación es una habilidad mental que mejora con el nivel de desarrollo

#### Hipótesis complementarias:

- a) A mayor edad, menor velocidad de anticipación
- b) El sexo no influye en la velocidad de anticipación
- c) La lateralidad no influye en la velocidad de anticipación
- d) La tendencia al adelanto o al retraso no influye en la velocidad de anticipación.
- e) A mayor velocidad del estímulo mayor velocidad de anticipación.

### 3.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

#### 3.3.1.- Sujetos y niveles de aplicación:

La muestra fué tomada de entre los alumnos de Educación General Básica de Cantabria.

Como acabamos de decir en la introducción, se eligió un colegio de iniciativa privada, concertado, que lleva por nombre " Centro Castroverde", situado en Santander (Cantabria).

Por cuestiones obvias no siempre es posible obtener información de todos los miembros de una población, ni mucho menos si se trata de la población escolar, por ser ésta tan numerosa aunque intentemos reducirla a los escolares de EGB de Cantabria.

En muchos casos y en particular en éste, consideraciones prácticas como las relativas a costos, tiempo real, organización escolar y ritmo de la actividad docente, etc. obligan a establecer inferencias a cerca de los valores de la población a partir de cifras que se basan en una muestra como la que presentamos.

Una técnica de muestreo estratificado y dirigido, hubiera respondido con más rigor científico. Nos apoyamos en lo anteriormente dicho y en el conocimiento que tenemos de otros estudios paralelos que se están realizando en diferentes poblaciones, para dar por válida la muestra que nos sirve en esta investigación.

Aplicamos el Test KCC a un total de 678 niños/as, 417 niñas y 261 niños. Lo cual equivale a un 61.5 % en el caso de las niñas y a un 38.5% en el caso de los niños.

La totalidad de los alumnos está agrupada en 20 clases que se corresponden con los cursos y niveles de E.G.B<sup>1</sup>.

- uno de Primero de E.G.B.
- uno de Segundo de E.G.B.
- tres de Tercero de E.G.B.
- tres de Cuarto de E.G.B.
- trés de Quinto de E.G.B.
- tres de Sexto de E.G.B.
- tres de Séptimo de E.G.B.
- tres de Octavo de E.G.B.

En todos los cursos y por tanto en sus respectivos niveles, excepto 1º y 2º el número de escolares es muy semejante como se puede ver en la Tabla 6.

Antes de pasar a la aplicación del Test KCC decidimos confeccionar una ficha personal para cada alumno en la que pudiésemos recoger los datos personales (como quedó explicado en el apartado: 1.1.- "Descripción y funcionamiento del aparato"), y hacer más tarde un estudio detallado con todas las variables y facilitar de esta forma el conocimiento más exacto del grupo. Deseábamos llegar a unas conclusiones finales lo más documentadas posibles.

---

<sup>1</sup> De 1º y de 2º de EGB, sólo aplicamos el Test a un grupo de los tres que existían en 1º y en 2º, como en el resto de los cursos. El C. Castroverde está triplicado en todos los niveles, teniendo como nombre organizativo, "A", "B" y "C". El que figure un sólo grupo en 1º y en 2º se debe a que en un primer momento se pensó hacer a todos los cursos "A" en todos los niveles, luego a los "B" y después a los "C", según el primer plan concebido. AL llegar a 3º, la metodología empleada por el profesorado, basada en una relación interdisciplinar de las materias, un sistema de clases abiertas, actividades de taller, proyectos, etc. hizo que cayéramos en la cuenta que nuestra actividad resultaba más operativa y también menos obstaculizadora si pasábamos el test a todos los niños de un nivel y luego al siguiente, etc. Así no perdíamos alumnos, cosa importante para nosotros en razón de la muestra. Al finalizar la toma de datos de 3º a 8º, decidimos completar los correspondientes a 1º y 2º. Dado lo avanzado del curso y las actividades propias de los últimos días, no consideramos oportuno aplicar el test a los alumnos que faltaban. Por lo tanto en la muestra total los datos correspondientes a 1º y 2º aparecen empobrecidos en relación con los otros a los otros niveles.







comenzó el plan de enseñanza en coeducación, no llegando todavía a la proporción deseada por el Centro.

Todavía hoy vemos que "pesa más" aquella realidad primera que motivó la creación del Centro: La educación de la mujer.

### LATERALIDAD

Es conocido por todos que en los ámbitos escolares españoles y en concreto, la población a la que hace referencia la muestra empleada (los alumnos/as) de EGB de Cantabria), predomina con notable diferencia el número de diestros sobre el de los zurdos.

Nos preguntamos por la importancia de esta variable por si pudiera tener alguna influencia en la velocidad de respuesta y manipulación en el Test que pretendíamos aplicar.

Nos encontramos con la siguiente realidad: Del total de la muestra (678), resultaron diestros, 637, que suponen el 94%. Mientras que, los zurdos eran, sólo 41 y corresponden al 6% restante. La proporción, como se puede observar fácilmente es muy alta a favor de los diestros. Por cada zurdo, hay 15,54 diestros.

#### DESCRIPCION DE LA MUESTRA SEGUN LATERALIDAD

	CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
DIESTRO	1	637	94.0	94.0	94.0
ZURDO	2	41	6.0	6.0	100.0
TOTAL		678	100.0	100.0	

DIESTRO ~~XX~~ 637  
 ZURDO ~~XXXXXXXX~~ 41

Respuestas: 678 No Contestan: 0 D/Z = 15.54

### 3.3.2. Variables

Una vez hecha la descripción de la muestra, sólo nos falta añadir que tomamos como variables controladas e independientes, las siguientes:

- el nivel escolar
- la edad
- el sexo
- la lateralidad
- test KCC.
- tendencia a la anticipación o al retraso (Número de Adelantos).

Nuestra variables dependiente, es la velocidad de anticipación, ya que la veremos alterarse o modificarse, según apuntamos en las hipótesis.

### 3.3.3. El material

El aparato que hemos usado para medir la velocidad de anticipación a los escolares, ha sido "El Test de Velocidad de Anticipación. Sistema Kelvin", vulgarmente conocido como el Tets KCC

El material empleado para los cálculos estadísticos, ha sido un ordenador I.B.M., System,2 y como software, el paquete estadístico SPSS, PC.

### 3.3.4. El procedimiento

La aplicación del Test KCC, exige una administración individual. Teniendo en cuenta el manual correspondiente a este instrumento y el ensayo previo a la realización de las pruebas, actuamos de la siguiente manera:

Para la aplicación de la prueba se eligió, en razón de la organización escolar y del propio trabajo del investigador, siempre el horario de tarde (3.1/2 - 5.1/2) en días laborables. Se consideró también importante, no cambiar de lugar durante el tiempo que durara la prueba, puesto que previamente habíamos estudiado las condiciones de silencio e iluminación.

Todos los sujetos recibieron la misma información, y todos realizaron el mismo número de pruebas (6) a registrar como queda expresado en la ficha-modelo correspondiente y tabuladas para el análisis estadístico que haremos en el apartado correspondiente

Merece la pena reseñar que todos los escolares hicieron mínimamente un ensayo previo, a fin de entender las órdenes que recibirían en el momento de la aplicación y conocer el manejo-función del aparato.

A lo largo del segundo trimestre del curso escolar 1988-89, fué aplicado a todos los alumnos de la muestra.

### 3.4. Resultados y discusión

En la exposición de los resultados correspondientes al estudio transversal con 678 sujetos en edad escolar, agrupamos los datos teniendo en cuenta las variables controladas, independientes. Comenzaremos por analizar los resultados obtenidos con todos los sujetos y referidos de un modo global, al Nivel, Edad, Sexo y Lateralidad. Más adelante tomaremos los datos particularizados en subgrupos y por tanto referidos a cada uno de los niveles, edades, sexos y lateralidad. Se trata de aproximarnos al conocimiento de la muestra a través de los recursos que nos brinda la estadística descriptiva. No intentaremos ser exhaustivos en la manipulación de todos los aspectos, sino que mostraremos de una manera satisfactoria el comportamiento de los datos. La razón básica está en aprovechar la información que nos proporciona esta técnica (descriptiva) permitiéndonos conocer algunas características de la distribución (índices numéricos y representativos de la muestra) que se nos escaparían de seguir cualquier otro procedimiento.

#### 3.4.1.- Resultados globales.

##### 3.4.1.1.- Descripción de la Velocidad media de Anticipación - Retraso de toda la muestra.

Vamos a referirnos en primer lugar, a la velocidad media de anticipación-retraso que alcanzan entre todos los sujetos y cuya representación gráfica y descripción estadística vemos en la tabla siguiente:



asimetría (skewness = 0,683) son positivas. Todo ello nos dice que la curva de la muestra se acerca bastante a la considerada como normal o mesocúrtica porque cuando el coeficiente de su simetría está entorno al  $\pm 0,5$  se considera simétrica. Tal es nuestro caso, puesto que la diferencia es de una décima.

Por otra parte podemos ver que los valores extremos son: Máximo, 135,583 y Mínimo, 7,333 , y que los valores medios son los que recogen más número de escolares. Las frecuencias más altas se sitúan entre los intervalos 22,50 y 82,50. Considerando esta observación una constante en casi todos los análisis de frecuencias, nos parece, en nuestro caso, una confirmación más de lo dicho con anterioridad.

Los estadísticos que nos indican la variabilidad o dispersión de los valores son: 25,169 para la Desviación típica (Std.Dev.), 633,478 para la Varianza y 128,250 el Rango.

#### Correlación y fiabilidad de la muestra.

Dado que los sujetos de la muestra, realizan dos prácticas semejantes "A" y "B" (Ver apartado I.1.7.2, p.120) y que cada una de ellas comprende las velocidades V1, V3 y V4, y que se aplican siempre en este orden, hemos considerado "A" y "B" dos mitades paralelas de nuestro test.

#### CORRELACION Y FIABILIDAD ENTRE LAS DOS PRUEBAS: A y B

	$\bar{x}$	DT	Correlación	Fiabilidad
Prueba "A"	168,759	84,757"	0,429**	0,6012
Prueba "B"	156,439	93,755		

Tabla 11 Signif.: \* - 0,01 \*\* - 0,001

En cuanto a la observación que podemos hacer de los datos en esta tabla es que la media en la prueba "A" es mayor (168,759) que en la "B" (156,439). Y en cambio la Std. Dev. en "A" (84,757) es menor que la que obtenemos en "B" (93,755).

¿Quiere esto decir que al ser las dos pruebas iguales se da un pequeño aprendizaje, o entrenamiento, en la segunda respecto de la primera? De ser esto cierto ¿se daría en todos los sujetos?. ¿Qué observación nos brindan los estadísticos de variabilidad y dispersión?.

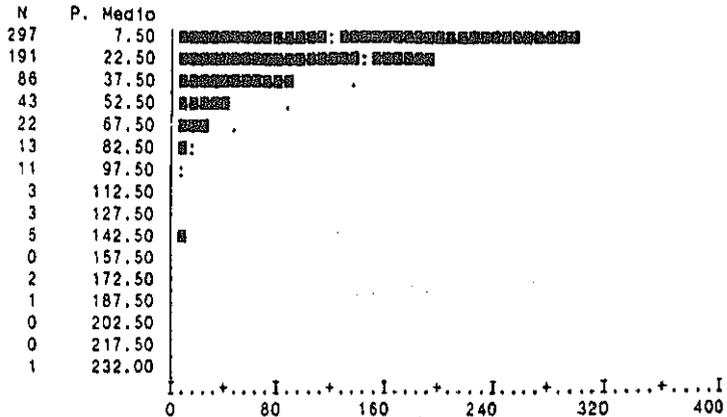
La correlación que se alcanza, se puede considerar aceptable. Nuestra correlación es inferior al que presenta el Manual del Test KCC, ( $r_{x1 \ x2} = 0,681$ ), y lógicamente también el coeficiente de fiabilidad ( $r_{xx} = 0,811$ ).

#### 3.4.1.2. Descripción de cada una de las velocidades: V1A, V1B, V3A, V3B, V4A, V4B

Nos interesa conocer también los resultados obtenidos en cada una de las velocidades, puesto que cada una de ellas (V1, V3 y V4) son distintas.

Respecto a las velocidades V1A y V1B (Tablas 12 y 13 pp.159-160), queremos destacar el pronunciamiento de la curva y la densidad de frecuencias en los valores más bajos. Se desprende de esta observación que la mayoría de los sujetos: (488, lo cual supone un 72 % del total de la muestra) realizaron el ejercicio con una precisión que no superó el valor 30, hecho que es de mayor expresión en los valores medios. El valor que más se repite ( $M_o$ ) es el 4 en la V1A y el 8 en la V1B. El valor central es el 17 en la V1A y 18,5 en

VIA VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 1A



Media	25.500	Std Err	1.055	Mediana	17.000
Moda	4.000	Std Dev	27.480	Variance	755.134
Kurtosis	10.775	S E Kurt	.187	Skewness	2.744
S E Skew	.094	Range	231.000	Minimum	1.000
Maximum	232.000	Sum	17289.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	4.000	20.00	7.000	25.00	8.000
30.00	10.000	33.00	11.000	40.00	13.000
50.00	17.000	60.00	22.000	67.00	25.930
70.00	28.000	75.00	32.000	80.00	38.000
90.00	55.100				

Respuestas: 678 No Contestan: 0

V1B

VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 1B

N	P.	Medio
264	7.50	
230	22.50	
92	37.50	
47	52.50	
19	67.50	
11	82.50	
6	97.50	
1	112.50	
2	127.50	
2	142.50	
0	157.50	
1	172.50	
1	187.50	
0	202.50	
1	217.50	
1	231.00	

Media	24.898	Std Err	.942	Mediana	18.500
Modo	8.000	Std Dev	24.516	Variance	601.052
Kurtosis	18.203	S E Kurt	.187	Skewness	3.343
S E Skew	.094	Range	231.000	Minimum	.000
Maximum	231.000	Sum	16881.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	5.000	20.00	8.000	25.00	10.000
30.00	11.000	33.00	12.000	40.00	15.000
50.00	18.500	60.00	23.000	67.00	26.000
70.00	28.000	75.00	32.000	80.00	36.000
90.00	50.000				

Respuestas:	678	No Contestan:	0
-------------	-----	---------------	---

Tabla 13

la V1B y el valor medio, que es normal sea más alto por los valores extremos, es de 25,5 en V1A y 24,89 en V1B.

La correlación y fiabilidad entre ambas velocidades es la siguiente:

	$\bar{X}$	DT	Correlación	Fiabilidad
V1	"A"	25,500	27,480	
	"E"	24,898	24,516	0,2271** 0,6381

Tabla 14      Signif.: \* - 0,01      \*\* - 0,001

En la V3A y V3B (Tablas 15 y 16 pp.162-163) se puede apreciar en la curva una mayor dispersión en los puntos centrales que no en los extremos. De ahí que la DT (V3A= 29,216 y V3B = 30,112) sean mayores que en la V1A y en la V1B, pero no el Rango (V3A = 214 y V3B = 215) que es inferior. ¿Quiere esto decir que hay una menor precisión en esta velocidad y por tanto una mayor velocidad de anticipación que en la V1?

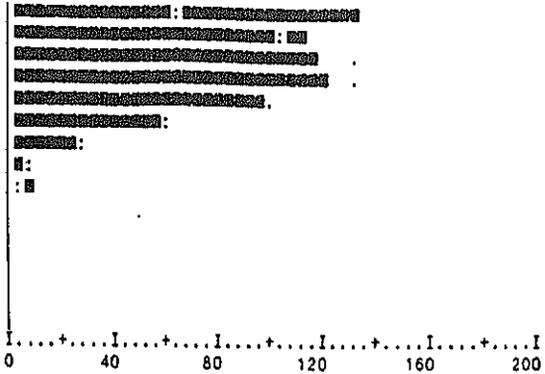
En cuanto a la correlación y fiabilidad entre ambas velocidades es la siguiente:

	$\bar{X}$	DT	Correlación	Fiabilidad
V3	"A"	44,339	29,216	
	"E"	42,636	30,112	0,2502** 0,6669

Tabla 17      Signif.: \* - 0,01      \* - 0,001

V3A VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 3A

N	P. Medio
130	7.50
113	22.50
117	37.50
120	52.50
95	67.50
60	82.50
26	97.50
8	112.50
8	127.50
0	142.50
0	157.50
0	172.50
0	187.50
0	202.50
1	215.00

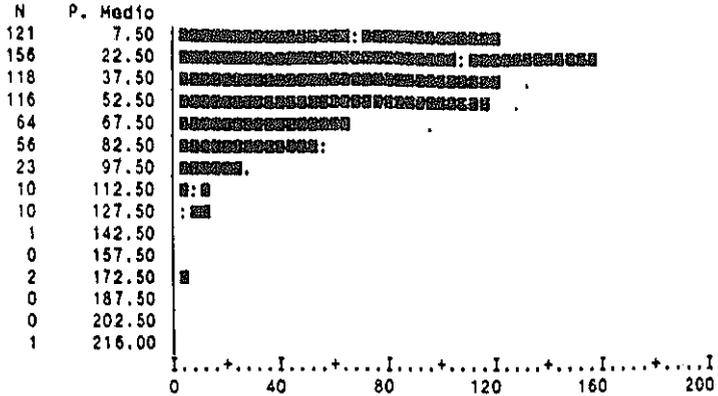


Media	44.339	Std Err	1.122	Mediana	43.000
Mode	25.000	Std Dev	29.216	Variance	853.563
Kurtosis	1.104	S E Kurt	.187	Skewness	.739
S E Skew	.094	Range	214.000	Minimum	1.000
Maximum	215.000	Sum	30062.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	8.900	20.00	15.000	25.00	21.000
30.00	25.000	33.00	27.000	40.00	33.600
50.00	43.000	60.00	49.000	67.00	55.000
70.00	59.000	75.00	64.000	80.00	70.000
90.00	84.100				

Respuestas: 878 No Contestan: 0

V38 VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 38



Media	42.636	Std Err	1.156	Mediana	37.000
Moda	14.000	Std Dev	30.112	Variance	906.728
Kurtosis	2.047	S E Kurt	.187	Skewness	1.125
S E Skew	.094	Range	215.000	Minimum	1.000
Maximum	216.000	Sum	28907.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	9.000	20.00	16.800	25.00	20.000
30.00	22.000	33.00	24.000	40.00	29.000
50.00	37.000	60.00	46.000	67.00	52.000
70.00	54.000	75.00	59.000	80.00	67.200
90.00	83.000				

Respuestas: 678 No Contestan: 0

Tabla 16

En la V4A y V4B (Tabla 18 y 19 pp. 165-166) los resultados que se obtienen nos llevan a hacer apreciaciones semejantes a las realizadas en la V3A y V3B. Tengamos en cuenta que los valores medios suben respecto a las dos velocidades anteriores (para la V4A, la  $\bar{X}$  = 55,835, Md. = 53,500 y la Mo. = 31. Para la V4B, la  $\bar{X}$  = 50,677, la Md. = 44 y la Mo. = 14) y que así mismo suben también los índices de variabilidad (para la V4A la DT. = 32,874 y la Varianza = 1080,682. Para la V4B la DT. = 35,506 y la Varianza = 1260,659), excepto el Rango (V4A = 167 y V4B = 208) ya que los valores máximos en esta V4 descienden.

La correlación entre ambas velocidades y la fiabilidad del test, si sólo tuviese esta velocidad, serían las siguientes:

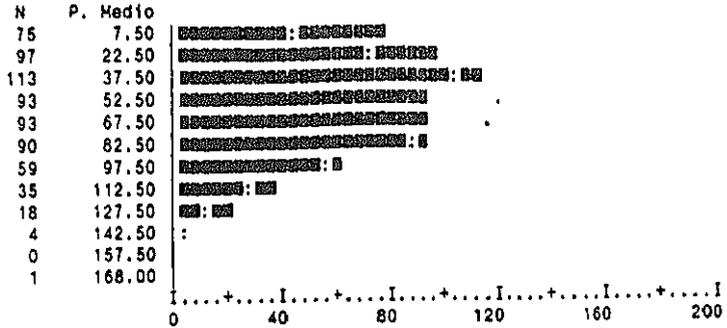
	$\bar{X}$	DT	Correlación	Fiabilidad
V4	"A" 55,835	32,874		
			0,3780**	0,7848
	"B" 50,677	35,506		

Tabla 20

Sign.: \* -0,01      \*\* -0,001

Hasta ahora nos hemos referido a unos resultados descriptivos globales teniendo en cuenta la media en cada velocidad.

V4A VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 4A



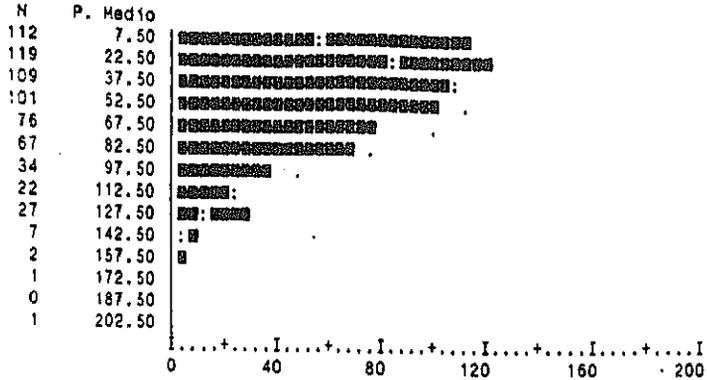
V4A VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 4A

Media	55.835	Std Err	1.263	Mediana	53.500
Mode	31.000	Std Dev	32.874	Variance	1080.682
Kurtosis	-.618	S E Kurt	.187	Skewness	.348
S E Skew	.094	Range	167.000	Minimum	1.000
Maximum	168.000	Sum	37856.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	13.000	20.00	25.000	25.00	29.000
30.00	34.000	33.00	37.000	40.00	43.000
50.00	53.500	60.00	63.000	67.00	71.000
70.00	75.000	75.00	80.000	80.00	86.000
90.00	101.000				

Respuestas: 678 No Contestan: 0

V48 VELOCIDAD ANTICIPACION/RETRASO 4B



Media	50.677	Std Err	1.364	Mediana	44.000
Moda	14.000	Std Dev	35.506	Variance	1260.659
Kurtosis	.329	S E Kurt	.187	Skewness	.810
S E Skew	.094	Range	208.000	Minimum	1.000
Maximum	209.000	Sum	34359.000		

Percentil	Valor	Percentil	Valor	Percentil	Valor
10.00	10.000	20.00	17.000	25.00	22.000
30.00	26.000	33.00	29.000	40.00	36.000
50.00	44.000	60.00	55.000	67.00	63.000
70.00	67.000	75.00	73.000	80.00	80.000
90.00	102.000				

Respuestas: 678 No Contestan: 0

Tabla 19







Estos datos nos dicen que la V1 implica una mayor tendencia al retraso, mientras que en las V3 y V4, observamos una clara tendencia a la anticipación.

### 3.4.1.3. Análisis de Varianza.

Hemos realizado el Análisis paramétrico de Varianza para conocer la influencia que la velocidad del estímulo (variable independiente), ejerce sobre la Velocidad de Anticipación (VA), o variable dependiente.

El resultado de este análisis es el siguiente:

Variable VA	VELOCIDAD DE ANTICIPACION					
By Variable VELEST	VELOCIDAD DEL ESTIMULO					
Analysis of Variance						
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	
Between Groups	5	560248.9178	112049.7836	123.1797	.0000	
Within Groups	4062	3694976.479	909.6446			
Total	4067	4255225.397				

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct	Conf Int	for Mean
EST. 1A	678	25.5000	27.4800	1.0554	23.4278	To	27.5722
EST. 3A	678	44.3390	29.2160	1.1220	42.1359	To	46.5421
EST. 4A	678	55.8350	32.8740	1.2625	53.3561	To	58.3139
EST. 1B	678	24.8980	24.5160	.9415	23.0493	To	26.7467
EST. 3B	678	42.6360	30.1120	1.1564	40.3654	To	44.9066
EST. 4B	678	50.6770	35.5060	1.3636	47.9996	To	53.3544
Total	4068	40.6475	32.3463	.5071	39.6532	To	41.6418

Tabla 27

## COMPARACIONES ENTRE PARES DE ESTIMULOS

---

Variable VA	VELOCIDAD DE ANTICIPACION
By Variable VELEST	VELOCIDAD DEL ESTIMULO

## Multiple Range Test

## Scheffe Procedure

Ranges for the .050 level -

4.71 4.71 4.71 4.71 4.71

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is.. $21.3266 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$ (\*) Denota pares de grupos significativos estadísticamente al nivel  $\alpha = .05$ .

		E E E E E
		S S S S S
		T T T T T
		. . . . .
		1 1 3 3 4 4
		B A B A B A
Mean	Group	
24.8980	EST. 1B	
25.5000	EST. 1A	
42.6360	EST. 3B	* *
44.3390	EST. 3A	* *
50.6770	EST. 4B	* * * *
55.8350	EST. 4A	* * * *

SUBGRUPOS HOMOGENEOS

## SUBSET 1

Group	EST. 1B	EST. 1A
Mean	24.8980	25.5000

---

## SUBSET 2

Group	EST. 3B	EST. 3A
Mean	42.6360	44.3390

---

## SUBSET 3

Group	EST. 4B	EST. 4A
Mean	50.6770	55.8350

---

Como podemos observar la Probabilidad de F, al ser inferior al 0,05 hace que se rechace la hipótesis nula. Por lo tanto, tenemos que afirmar que sí existe diferencia entre las medias de los distintos grupos en la población. Viene a decirnos que la velocidad del estímulo influye en la velocidad de anticipación.

A continuación buscamos conocer, a posteriori, ( y esto sólo tiene sentido si la F global resulta significativa, como en este caso), entre qué estímulos hay diferencias. El procedimiento de SCHEFFE en el programa estadístico del SPSS, denota pares de grupos significativos estadísticamente al nivel de 0,05 % como podemos ver en la tabla 28 (pág. anterior).

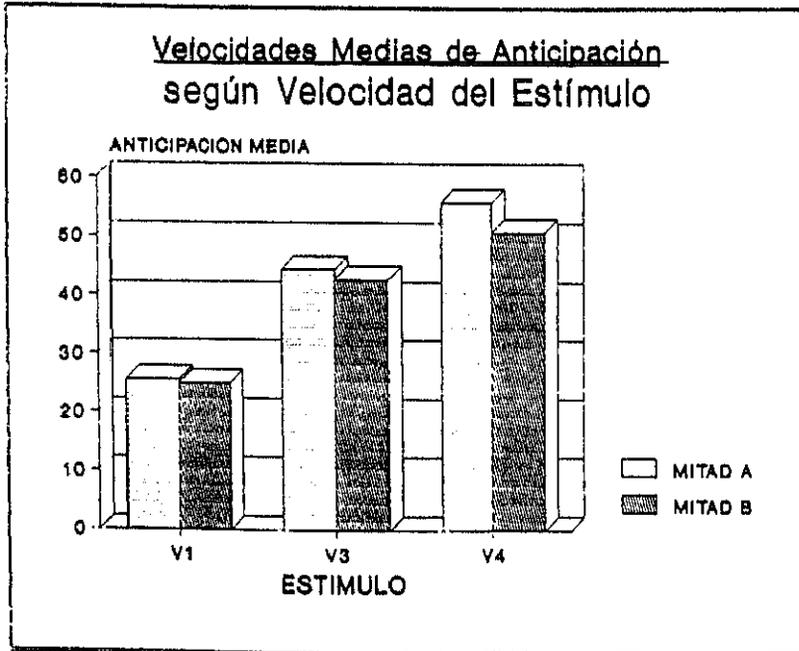


Tabla 29

En la tabla 29 (p. 172), se presenta en un diagrama de barras. La Velocidad Media de Anticipación en sus tres variantes, V1, V3 y V4. Y en sus dos mitades, "A" y "B".

En este diagrama encontramos representado de modo gráfico lo que los números nos vienen diciendo.

### **3.4.2. Resultados según las distintas variables controladas**

En el apartado "2.3.2.- Variables" han quedado recogidas aquellas magnitudes independientes que se han controlado para conocer la influencia o variación que la Velocidad de Anticipación podía experimentar en relación a cada una de ellas. Las variables son éstas: nivel escolar, edad, sexo, lateralidad y tendencia a la anticipación retraso (nº de adelantos)

Pasamos a conocer los resultados de la Velocidad de Anticipación en cada una de estas variables.

#### **3.4.2.1. Velocidad de Anticipación según NIVEL**

Los resultados obtenidos de la velocidad media de anticipación, teniendo en cuenta la variable del Nivel escolar, quedan recogidos en la tabla 30 (p. 174).

De los datos presentados cabe hacer las siguientes observaciones: con claridad se comprueba que las medias alcanzadas en velocidad de anticipación por cada grupo son cada vez más bajas a medida que los niveles escolares avanzan.

NIVEL	N	TOTAL	SEXO		LATERALIDAD		
		$\bar{X}$	SX	Masc	Fem	Diest	Zurdo
1º	18	82.78	28.85	77.57	84.78	78.04	120.71
2º	30	76.66	25.28	83.65	69.67	75.74	103.33
3º	104	60.89	22.17	62.77	59.56	61.18	56.11
4º	101	58.03	27.95	60.55	56.58	57.48	64.51
5º	107	56.07	26.36	51.35	59.36	55.55	64.68
6º	104	48.85	23.35	50.42	47.91	48.64	53.01
7º	108	47.02	21.35	43.06	49.37	46.80	49.81
8º	106	44.43	17.56	42.37	45.60	44.92	34.38

Tabla 30

Es expresivo a este respecto el diagrama de valores medios que acompañamos en la figura 31 (p. 175).

Las medias en velocidad de anticipación referidas a la variable sexo, se puede afirmar en líneas generales que es también descendente. No obstante en los varones se manifiesta una pequeña inflexión (al alza) de 1º a 2º.

En las niñas encontramos esta misma tendencia descendente en general, pero se da nuevamente esta situación "al alza" de forma suave en los puntos de 4º a 5º y de 6º a 7º.

Todo lo dicho se puede comprobar gráficamente en el diagrama de la figura 32 (p. 176).

En la figura 33 (p. 177) se expresa el diagrama de barras de nivel y sexo.

## DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

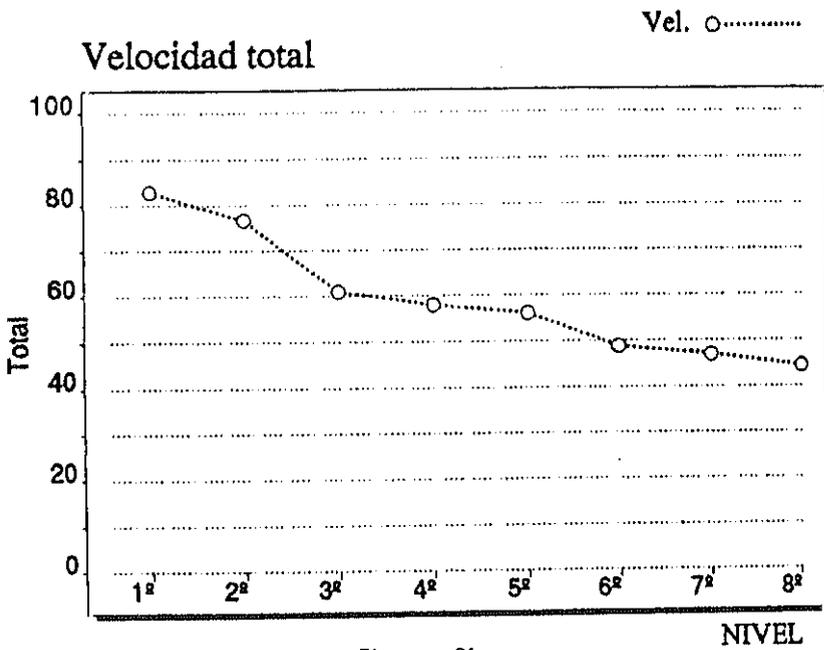
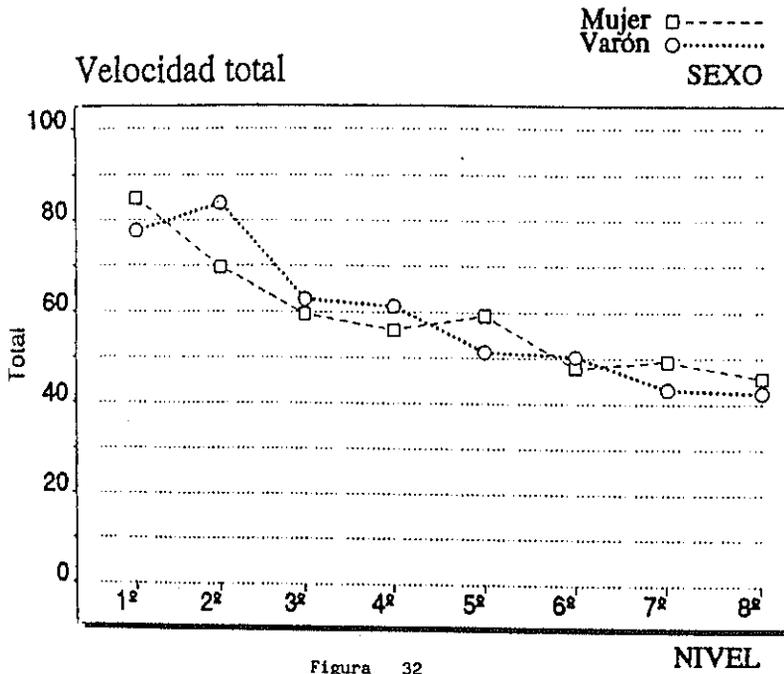


Figura 31

## DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.



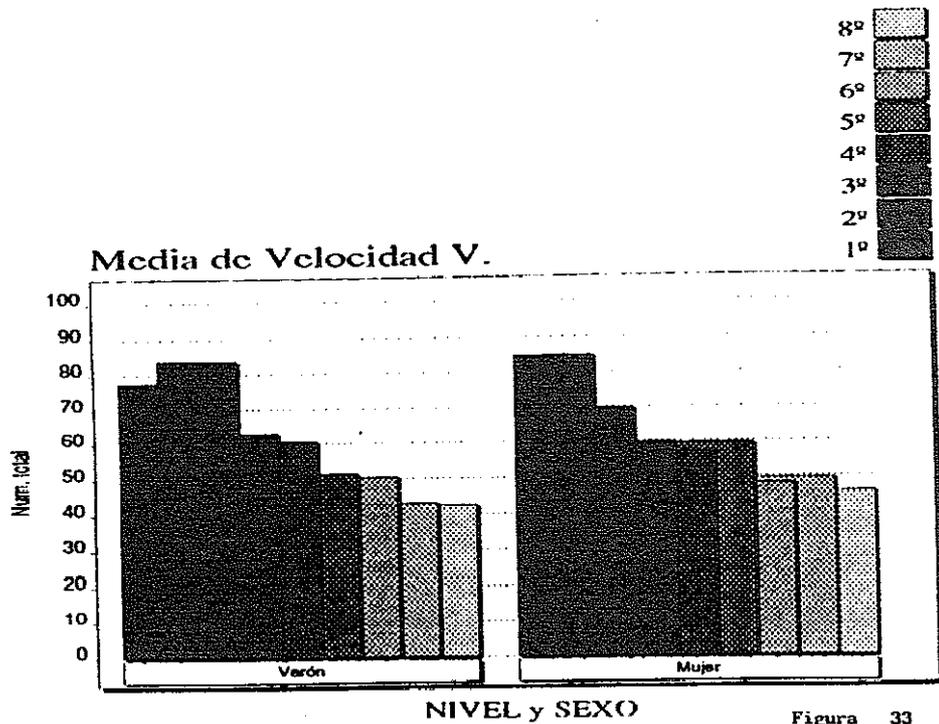


Figura 33

Otra observación que se nos ofrece es, que las niñas de 2º a 4º obtienen resultados mejores (la velocidad de anticipación es más baja) que los chicos de esos mismos cursos. Lo mismo sucede en el curso de 6º. Los chicos superan a las chicas en 5º, 7º y 8º.

Si además tenemos en cuenta la variable lateralidad, veremos que una vez más se repite la tendencia general de descenso. Sin embargo, llamamos la atención sobre los valores medicos obtenidos por los zurdos.

Después de notar la gran diferencia en las velocidades medias de 1º a 3º, se nota un ascenso ligeramente mantenido hasta 6º para seguir descendiendo.

El comportamiento de los datos referidos a los diestros es en general un descenso armónico.

Todo lo dicho sobre la variable lateralidad se recoge en el gráfico de la figura 34 (p. 179).

En cuanto al número de adelantos y de retrasos según los diferentes niveles nos parece más expresivo y clarificador presentar las tablas que por niveles hemos confeccionado (p. 180-183).

DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

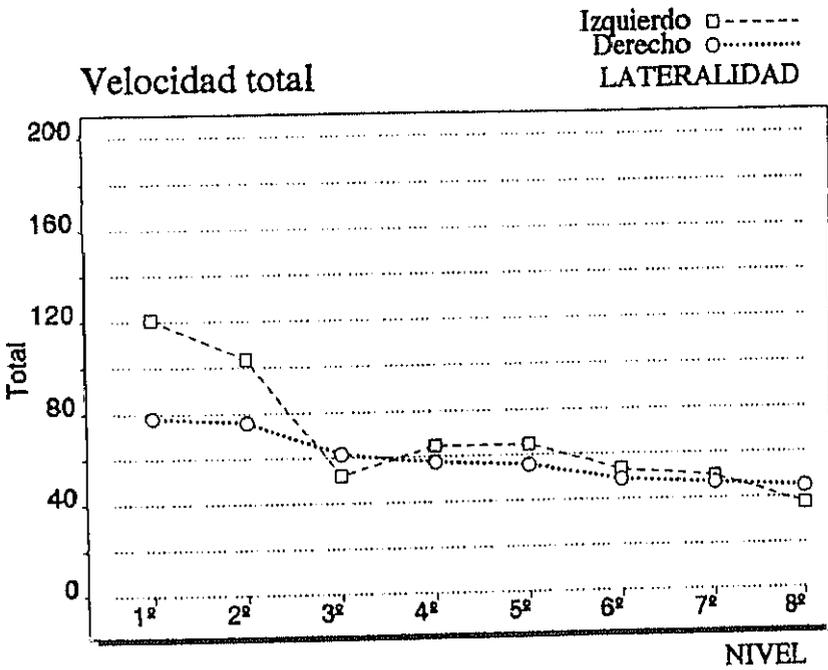


Figura 34

## PRIMER NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
1	2	11.1	11.1	11.1
2	1	5.6	5.6	16.7
3	2	11.1	11.1	27.8
4	2	11.1	11.1	38.9
5	5	27.8	27.8	66.7
6	6	33.3	33.3	100.0
TOTAL	18	100.0	100.0	

1 ##### 2  
 2 ##### 1  
 3 ##### 2  
 4 ##### 2  
 5 ##### 5  
 6 ##### 6

Respuestas: 18 No Contestan: 0

Tabla 35

## SEGUNDO NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
1	1	3.3	3.3	3.3
2	1	3.3	3.3	6.7
3	4	13.3	13.3	20.0
4	9	30.0	30.0	50.0
5	10	33.3	33.3	83.3
6	5	16.7	16.7	100.0
TOTAL	30	100.0	100.0	

1 ##### 1  
 2 ##### 1  
 3 ##### 4  
 4 ##### 9  
 5 ##### 10  
 6 ##### 5

Respuestas: 30 No Contestan: 0

Tabla 36



## QUINTO NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	5	4.7	4.7	4.7
1	1	.9	.9	5.6
2	11	10.3	10.3	15.9
3	11	10.3	10.3	26.2
4	31	29.0	29.0	55.1
5	25	23.4	23.4	78.5
6	23	21.5	21.5	100.0
TOTAL	107	100.0	100.0	

0 5  
 1 1  
 2 11  
 3 11  
 4 31  
 5 25  
 6 23

Respuestas: 107 No Contestan: 0

Tabla 39

## SEXTO NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	3	2.9	2.9	2.9
1	6	5.8	5.8	8.7
2	4	3.8	3.8	12.5
3	15	14.4	14.4	26.9
4	24	23.1	23.1	50.0
5	29	27.9	27.9	77.9
6	23	22.1	22.1	100.0
TOTAL	104	100.0	100.0	

0 3  
 1 6  
 2 4  
 3 15  
 4 24  
 5 29  
 6 23

Respuestas: 104 No Contestan: 0

Tabla 40

## SEPTIMO NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	3	2.8	2.8	2.8
1	5	4.6	4.6	7.4
2	12	11.1	11.1	18.5
3	13	12.0	12.0	30.6
4	20	18.5	18.5	49.1
5	34	31.5	31.5	80.6
6	21	19.4	19.4	100.0
TOTAL	108	100.0	100.0	

0 3  
 1 5  
 2 12  
 3 13  
 4 20  
 5 34  
 6 21

Respuestas: 108 No Contestan: 0

Tabla 41

## OCTAVO NIVEL - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	2	1.9	1.9	1.9
1	1	.9	.9	2.8
2	7	6.6	6.6	9.4
3	18	17.0	17.0	26.4
4	22	20.8	20.8	47.2
5	23	21.7	21.7	68.9
6	33	31.1	31.1	100.0
TOTAL	106	100.0	100.0	

0 2  
 1 1  
 2 7  
 3 18  
 4 22  
 5 23  
 6 33

Respuestas: 106 No Contestan: 0

Tabla 42

La observación que nos ofrece el número de Adelantos, traducido en porcentajes, es la siguiente:

En todos los cursos el número de sujetos que tienen 1,2, ó 3 Adelantos alcanza el porcentaje más bajo (entorno al 25 %). En cambio el n° de sujetos que obtienen 4,5, ó 6 Adelantos, el porcentaje es más elevado y está entorno al 75%.

En los datos recabados de 1° y 2° de EGB ningún alumno obtiene puntuación en "0" Adelantos. Es verdad que el porcentaje referido al "0" Adelantos, es muy bajo en todos los demás niveles ya que se encuentra entre el 1,9 % y el 4,7 %. Estos porcentajes albergan de 2 a 5 sujetos, sobre una base que supera los 100 individuos por nivel.

De los niveles que obtienen retrasos ("0" Adelantos) es 5° , el que ofrece el mayor porcentaje (4,7 %), siendo también el curso que más alto número de adelantos presenta (74 %).

De esta primera observación de los datos referidos a la variable del NIVEL, se desprende una tendencia a la Anticipación, por encima del Retraso.

Al querer conocer cómo son los resultados según el Nivel en cada una de las tres velocidades hemos buscado representarlas gráficamente en la figura 43 (p. 185).

Observamos que los resultados son tanto más altos cuanto más velocidad lleva el estímulo luminoso.

Por último, presentamos los resultados correspondientes al análisis de varianza por Niveles escolares. (Tabla 44, p.186).

DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

V1AB ○.....  
 V3AB □-----  
 V4AB △-----

Las 3 velocidades

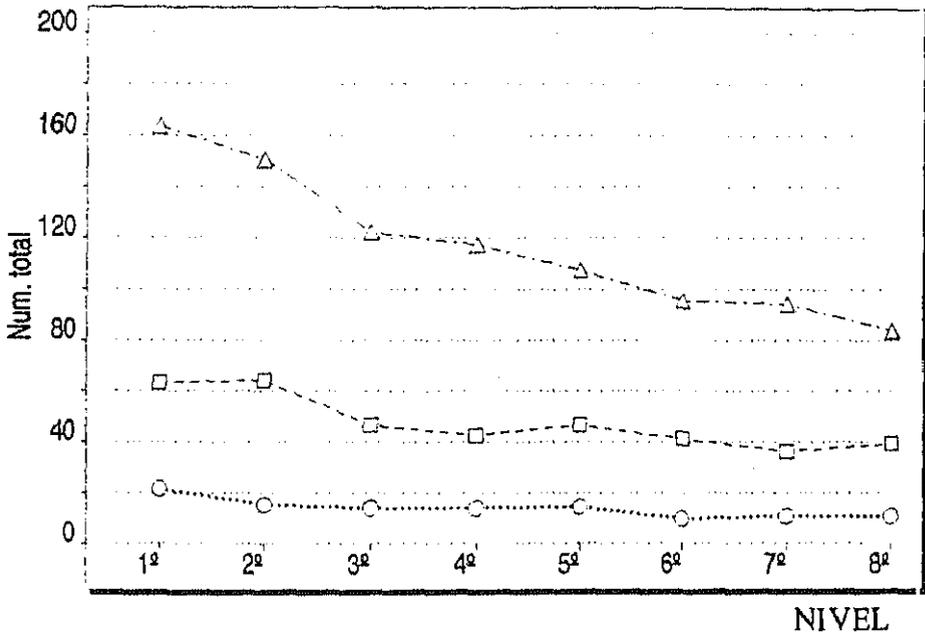


Figura 43

## ANALISIS DE VARIANZA POR NIVELES

----- ONEWAY -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO  
By Variable NIVEL

## Analysis de Variance

Source	D.F.	Sum de Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	7	56519.6460	8074.2351	14.5288	.0000
Within Groups	670	372344.9100	555.7387		
Total	677	428864.5560			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean		
1Q EGB	18	82.7824	28.8546	6.8011	68.4334	To	97.1315
2Q EGB	30	78.6667	25.2820	4.6158	67.2262	To	86.1071
3Q EGB	104	60.8197	22.1778	2.1747	56.5067	To	65.1327
4Q EGB	101	58.0355	27.9505	2.7812	52.5177	To	63.5533
5Q EGB	107	56.0693	26.3359	2.5460	51.0217	To	61.1170
6Q EGB	104	48.8846	23.3509	2.2897	44.3434	To	53.4258
7Q EGB	108	46.3094	21.3543	2.0548	42.2360	To	50.3829
8Q EGB	106	44.2036	17.5651	1.7061	40.8208	To	47.5864
Total	678	54.1996	25.1690	.9666	52.3017	To	56.0975

Group	Minimum	Maximum
1Q EGB	26.0833	121.4167
2Q EGB	36.2500	125.6667
3Q EGB	18.8333	124.2500
4Q EGB	15.3333	135.5833
5Q EGB	9.0833	134.7500
6Q EGB	7.3333	125.2500
7Q EGB	13.7500	99.5000
8Q EGB	11.0000	84.9167
Total	7.3333	135.5833

Como podemos observar la Probabilidad de F, al ser inferior al 5 % hace que se rechace la Ho. Por lo tanto debemos afirmar que si existen diferencias entre las medias de los grupos. Por lo tanto, de lo anterior se desprende que la variable NIVEL influye en la variable de Velocidad de ANTICIPACION.

Si observamos en la tabla n° 45 podemos advertir que entre los distintos grupos de niveles hay diferencias significativas al 5 %.

**COMPARACION ENTRE GRUPOS**

Variable V By Variable NIVEL	VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO										
<b>Multiple Range Test</b>											
<b>Scheffe Procedure</b>											
Ranges for the .050 level -											
	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32				
The ranges above are table ranges.											
The value actually compared with $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$ is..											
$16.6694 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$											
(*) Grupos significativamente diferentes al nivel = .05.											
				8	7	6	5	4	3	2	1
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
				E	E	E	E	E	E	E	E
				G	G	G	G	G	G	G	G
				B	B	B	B	B	B	B	B
Mean	Group										
44.2036	8Q EGB										
46.3094	7Q EGB										
48.8846	6Q EGB										
56.0693	5Q EGB										
58.0355	4Q EGB										
60.8197	3Q EGB										
76.6667	2Q EGB										
82.7824	1Q EGB										

A continuación presentamos como en páginas anteriores el diagrama correspondiente a la Velocidad Media de Anticipación por Niveles.

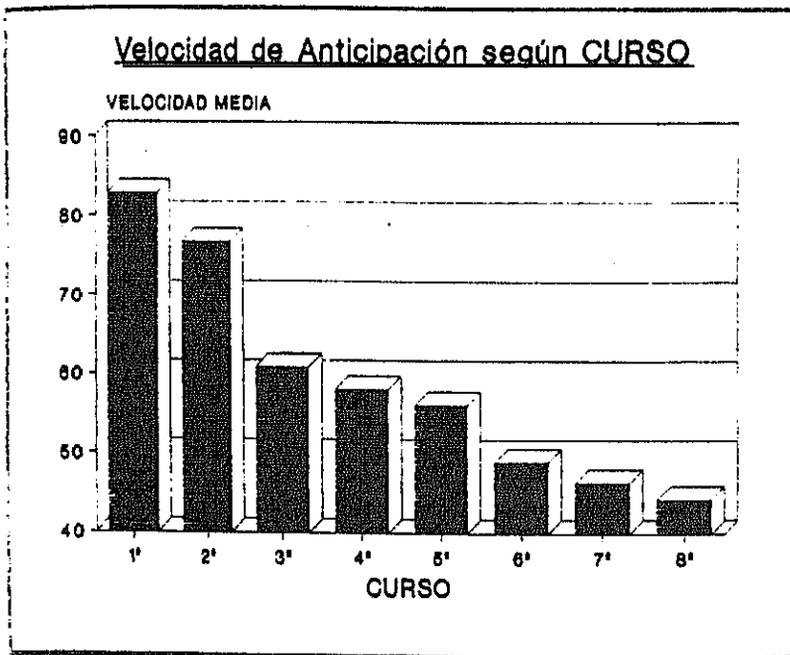


Tabla 46

Con claridad se observa que a medida que se avanza en los niveles de escolaridad (de 1° a 8° de EGB), la velocidad media de anticipación desciende. Antes nos lo han dicho las X y el Análisis de Varianza.

Se comprueba que 1° y 2°, que corresponden organizativamente a un mismo ciclo escolar, tienen unas velocidades medias aproximadas entre sí. esta misma

afirmación nos sirve para 3º, 4º y 5º, los cuales también forman un ciclo; así como para 6º, 7º y 8º. Podemos ver, por lo tanto que los ciclos están representados en dicho diagrama de barras.

De ciclo a ciclo hay una disminución pronunciada de la velocidad media. Este "salto" es mayor del Ciclo Inicial (1º y 2º) al Ciclo Medio (3º, 4º y 5º), que el que se puede observar entre éste y el C. Superior (6º, 7º y 8º).

#### 3.4.2.2.- Velocidad de Anticipación según EDAD

Los resultados de la velocidad de anticipación en la muestra según la Edad son los que se presentan en la tabla que acompañamos a continuación:

EDAD	N	TOTAL		SEXO		LATERALIDAD	
		$\bar{X}$	Sx	Masc	Fem	Diest	Zurdo
6	15	78.66	29.08	62.11	82.79	75.60	121.41
7	17	80.76	22.51	86.12	76.00	78.31	20.00
8	64	66.04	25.41	68.66	64.00	66.01	66.36
9	116	59.66	26.14	61.23	58.66	59.63	60.09
10	99	56.63	25.95	58.72	55.44	55.75	73,25
11	94	52.61	23.63	50.59	54.10	52.05	62.56
12	118	47.56	22.75	45.58	48.70	47.31	53.18
13	122	44.10	19.03	40.71	46.01	44.76	34.60
14	14	45.58	0.24	42.16	47.81	45.30	48.41

Tabla 47

Podemos apreciar en esta tabla, que existe una mayor variación respecto al número de sujetos en cada edad, que la que vimos por niveles escolares. Esta era más armónica, exceptuando los dos primeros cursos.

Aquí la frecuencia en los 6 y 7 años es de 15 y 17 sujetos respectivamente; la de 14 años es de 33 sujetos y sólo la de los 9, 12 y 13 años, superan la centena (116, 118 y 122 escolares, respectivamente). Las edades de 10 y 11 se aproximan en el número a las anteriores contando con 99 alumnos para los de 10 años y 94 para los de 11. La edad de los 8 agrupa a 64 escolares.

Todo ello hace que los porcentajes sean sensiblemente bajos en el valor 6, 7 ( 2,2 % para el primero y 2,5 % para el segundo), mientras que el valor 14 supone un 4,9 % y el 8 un 9,4 %. Los restantes valores ( 9, 10, 11, 12 y 13 años) se mueven entre el 13,9 % y el 18 %.

Al hablar de "Los Sujetos y Niveles de aplicación" (p.147) y referirnos a la EDAD, dábamos una explicación sobre el número de sujetos según esta variable, que para no repetir nos remitimos a las páginas correspondientes.

En cuanto a los resultados de la variable Velocidad de Anticipación, se puede comprobar en general el mismo hecho que veíamos al examinar los datos por niveles escolares, es decir, los valores descienden a medida que la Edad avanza. Hemos de exceptuar la pequeña diferencia aunque en razón inversa en los dos extremos de edades: de 6 a 7 años y de 13 a 14 años, que tan bien nos aparece reflejado en la figura 4B.

## DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

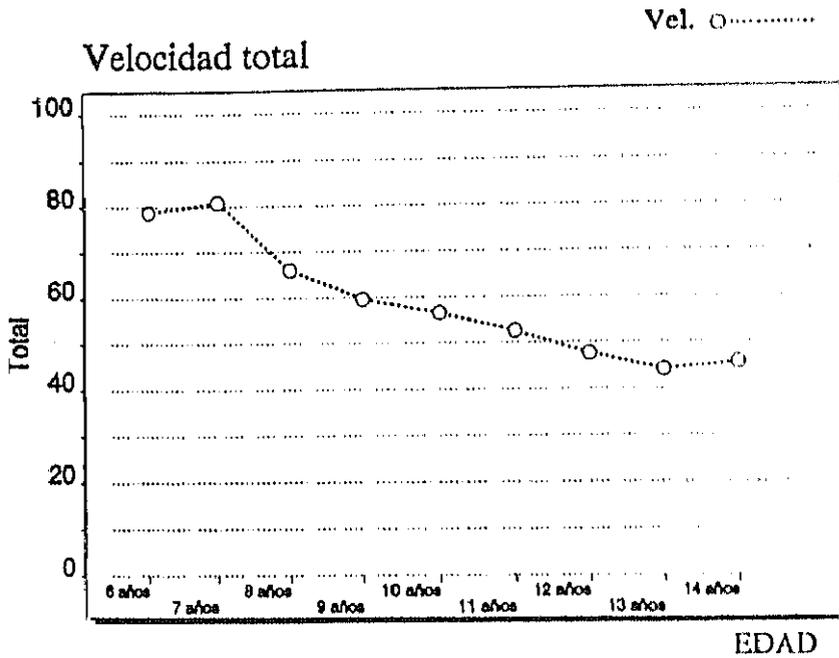


Figura 48

Si relacionamos la Edad con el Sexo y observamos el comportamiento de los valores conseguidos en la velocidad de anticipación, vemos que el descenso de los resultados es más armónico en las niñas que en los niños, dándose una diferencia de casi dos enteros al alza entre los 13 y 14 años en las niñas.

En el caso de los niños, se da una apreciable subida entre los 6 y 7 años, otra más suave entre los 13 y 14 años.

Otra observación que podemos anotar es que los resultados alcanzados por las niñas entre los 7 y los 10 años, ambos inclusive, son más bajos que en el caso de los niños; es decir, que las niñas presentan en estas edades una mejor velocidad de anticipación que los niños.

Observamos la Figura 49 (p. 193); es entre los 11 a los 14 años cuando los varones obtienen unos resultados mejores que las niñas, por tanto la velocidad media de anticipación es más rápida.

Al relacionar la Edad con la Lateralidad, comprobamos que el comportamiento de diestros y zurdos es semejante al analizado para los niveles escolares: más armónico en los diestros en su línea descendente de 6 a 13 años, para subir 1/2 entero entre los 13 y 14 años. Los zurdos presentan una línea más quebrada (ver Figura 50 p. 194), en la que aparecen dos inflexiones "al alza": una de 9 a 10 años y otra de 13 a 14 años.

El número de Adelantos en relación con la Edad, arroja los siguientes resultados:

DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

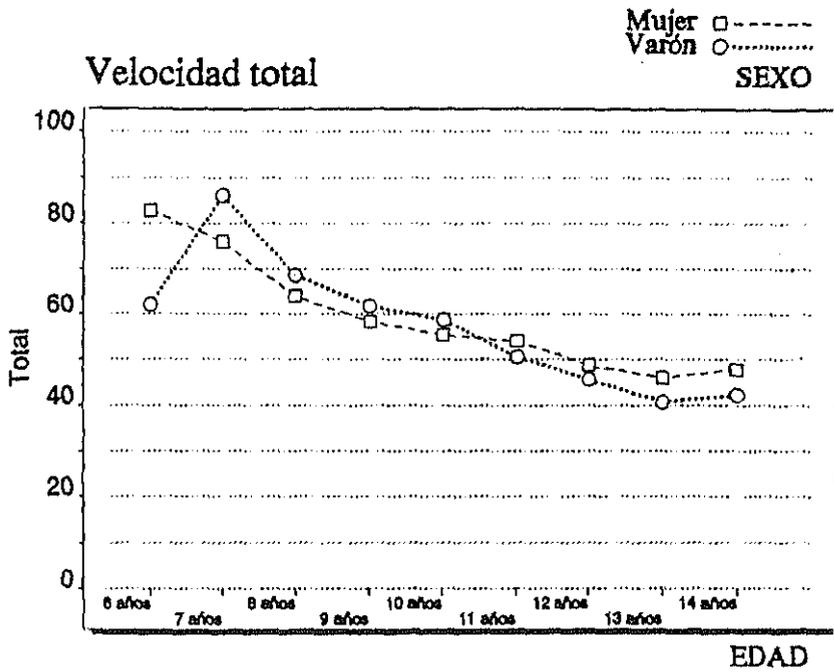


Figura 49

DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

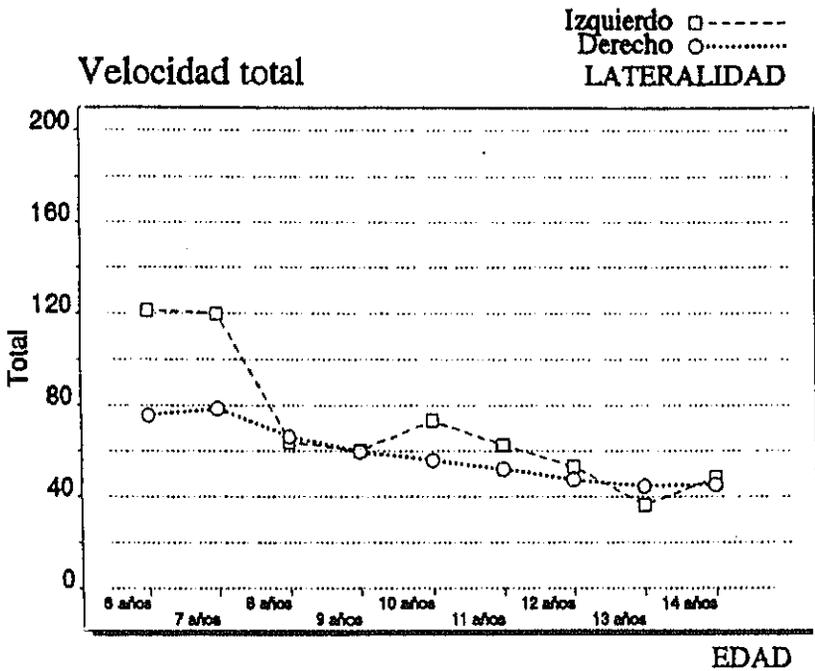


Figura 50



OCHO AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	2	3.1	3.1	3.1
1	1	1.6	1.6	4.7
2	5	7.8	7.8	12.5
3	10	15.6	15.6	28.1
4	17	26.6	26.6	54.7
5	15	23.4	23.4	78.1
6	14	21.9	21.9	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

0 ~~.....~~ 2  
 1 ~~.....~~ 1  
 2 ~~.....~~ 5  
 3 ~~.....~~ 10  
 4 ~~.....~~ 17  
 5 ~~.....~~ 15  
 6 ~~.....~~ 14

Respuestas: 64 No Contestan: 0

Tabla 53

NUEVE AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	6	5.2	5.2	5.2
1	3	2.6	2.6	7.8
2	13	11.2	11.2	19.0
3	13	11.2	11.2	30.2
4	26	22.4	22.4	52.6
5	32	27.6	27.6	80.2
6	23	19.8	19.8	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

0 ~~.....~~ 6  
 1 ~~.....~~ 3  
 2 ~~.....~~ 13  
 3 ~~.....~~ 13  
 4 ~~.....~~ 26  
 5 ~~.....~~ 32  
 6 ~~.....~~ 23

Respuestas: 116 No Contestan: 0

Tabla 54

## DIEZ AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	3	3.0	3.0	3.0
1	5	5.1	5.1	8.1
2	4	4.0	4.0	12.1
3	13	13.1	13.1	25.3
4	24	24.2	24.2	49.5
5	26	26.3	28.3	77.8
6	22	22.2	22.2	100.0
TOTAL	99	100.0	100.0	

0 3  
 1 5  
 2 4  
 3 13  
 4 24  
 5 26  
 6 22

Respuestas: 99 No Contestan: 0

Tabla 55

## ONCE AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	4	4.3	4.3	4.3
1	2	2.1	2.1	6.4
2	10	10.6	10.6	17.0
3	10	10.6	10.6	27.7
4	25	26.6	26.6	54.3
5	23	24.5	24.5	78.7
6	20	21.3	21.3	100.0
TOTAL	94	100.0	100.0	

0 4  
 1 2  
 2 10  
 3 10  
 4 25  
 5 23  
 6 20

Respuestas: 94 No Contestan: 0

Tabla 56

## DOCE AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	2	1.7	1.7	1.7
1	6	5.1	5.1	6.8
2	10	8.5	8.5	15.3
3	17	14.4	14.4	29.7
4	25	21.2	21.2	50.8
5	35	29.7	29.7	80.5
6	23	19.5	19.5	100.0
TOTAL	118	100.0	100.0	

0 2  
 1 6  
 2 10  
 3 17  
 4 25  
 5 35  
 6 23

Respuestas: 118 No Contestan: 0

Tabla 57

## TRECE AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	3	2.5	2.5	2.5
1	3	2.5	2.5	4.9
2	8	6.6	6.6	11.5
3	19	15.6	15.6	27.0
4	25	20.5	20.5	47.5
5	29	23.8	23.8	71.3
6	35	28.7	28.7	100.0
TOTAL	122	100.0	100.0	

0 3  
 1 3  
 2 8  
 3 19  
 4 25  
 5 29  
 6 35

Respuestas: 122 No Contestan: 0

Tabla 58

CATORCE AÑOS - NUMERO DE ADELANTOS

CODIGO	Frecuencia	%	% efectivo	% acum.
0	1	3.0	3.0	3.0
1	1	3.0	3.0	6.1
2	3	9.1	9.1	15.2
3	6	18.2	18.2	33.3
4	5	15.2	15.2	48.5
5	8	24.2	24.2	72.7
6	9	27.3	27.3	100.0
TOTAL	33	100.0	100.0	

0 Retrasos 1  
 1 Retrasos 1  
 2 Retrasos 3  
 3 Retrasos 6  
 4 Retrasos 5  
 5 Retrasos 9  
 6 Retrasos 9

Respuestas: 33 No Contestan: 0

Tabla 59

En cuanto al número de Adelantos el porcentaje mayor lo obtiene el grupo de 10 años, seguido del grupo de 13 y a 0,6 décimas el de 11 años.

Si exceptuamos aquellos grupos de Edad que tienen una frecuencia baja de sujetos ( 6, 7 y 14 años) observamos que el mayor porcentaje de Retrasos lo registra el grupo de 11 años siendo el de 12, el que alcanza el porcentaje más pequeño (1,7 %)

En la Figura 60, vemos expresados gráficamente los resultados de los valores medios de la velocidad 1, 3 y 4. También desde la variable Edad, estos resultados son tanto más altos cuanto más veloz es el estímulo luminoso.

Por último los resultados del análisis de varianza son los que se reflejan en la tabla 61 (p.201).

## DIAGRAMA VALORES MEDIOS DE VELOCIDAD.

VIAB ○·····  
 V3AB □- - - -  
 V4AB △- - - -

## Las 3 velocidades

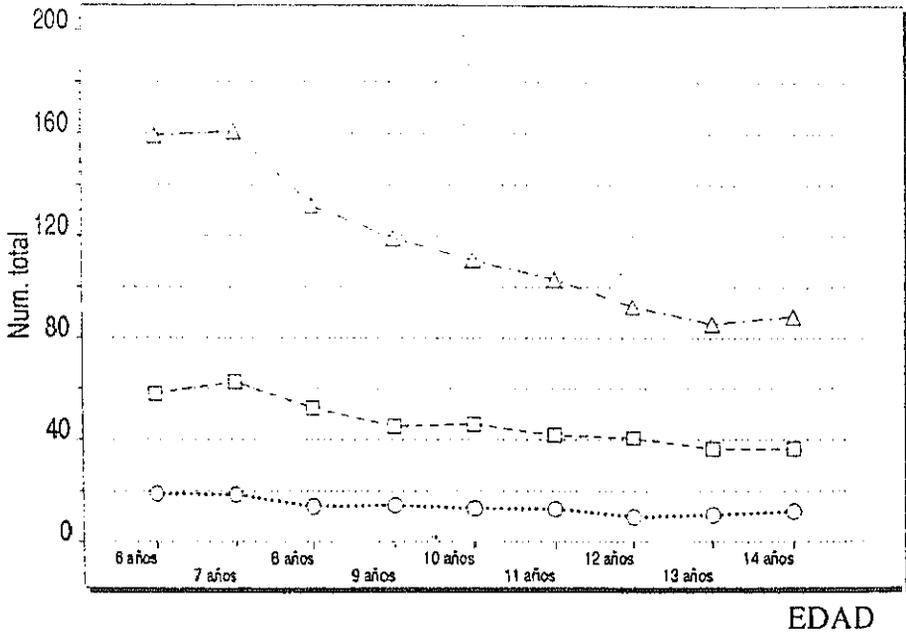


Figura 60

## ANALISIS DE VARIANZA - SEGUN EDAD

----- O N E W A Y -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO

By Variable EDAD

## Analysis de Variance

Source	D.F.	Sum de Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	8	54184.4479	6773.0560	12.0934	.0000
Within Groups	669	374680.1081	560.0600		
Total	677	428864.5560			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 6	15	78.6611	29.0841	7.5095	62.5548	To 94.7674
Grp 7	17	80.7647	22.5104	5.4598	69.1909	To 92.3385
Grp 8	64	66.0443	25.4110	3.1764	59.6968	To 72.3917
Grp 9	116	59.5991	26.1433	2.4273	54.7910	To 64.4072
Grp10	99	56.6347	25.9501	2.6081	51.4590	To 61.8103
Grp11	94	52.6099	23.6327	2.4375	47.7695	To 57.4504
Grp12	118	47.6073	22.7502	2.0943	43.4596	To 51.7550
Grp13	122	44.0977	19.0349	1.7233	40.6859	To 47.5095
Grp14	33	45.5859	20.2472	3.5248	38.4065	To 52.7652
Total	678	54.1998	25.1690	.9668	52.3017	To 56.0975

Group	Minimum	Maximum
Grp 6	26.0833	121.4167
Grp 7	39.3333	120.0000
Grp 8	21.9167	125.6667
Grp 9	15.3333	135.5833
Grp10	16.5000	123.5000
Grp11	9.0833	134.7500
Grp12	7.3333	125.2500
Grp13	11.0000	92.3333
Grp14	22.0833	99.5000
Total	7.3333	135.5833

## COMPARACION ENTRE GRUPOS

----- O N E W A Y -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO  
 By Variable EDAD

## Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
 Ranges for the .050 level -

5.59 5.59 5.59 5.59 5.59 5.59 5.59 5.59

The ranges above are table ranges.  
 The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..  
 $16.7341 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(\*) Grupos significativamente diferentes al nivel =.05.

G G G G G G G G  
 r r r r r r r r  
 p p p p p p p p  
 1 1 1 1 1  
 3 4 2 1 0 9 8 6 7

Mean	Group	
44.0977	Grp13	
45.5859	Grp14	
47.6073	Grp12	
52.6099	Grp11	
56.6347	Grp10	
59.5991	Grp 9	*
66.0443	Grp 8	* * *
78.6611	Grp 6	* * * *
80.7647	Grp 7	* * * *

También aquí la Probabilidad de F, es inferior al 0,05. Por tanto al aceptar la hipótesis alternativa hemos de decir que si existen diferencias entre las medias de los grupos.

De aquí extraemos la conclusión de que la variable EDAD influye en la variable Velocidad de Anticipación.

En la tabla 62 podemos advertir entre qué grupos de edad existen diferencias significativas al 5 %.

A continuación el diagrama de edades nos muestra los resultados alcanzados de la velocidad Media de Anticipación.

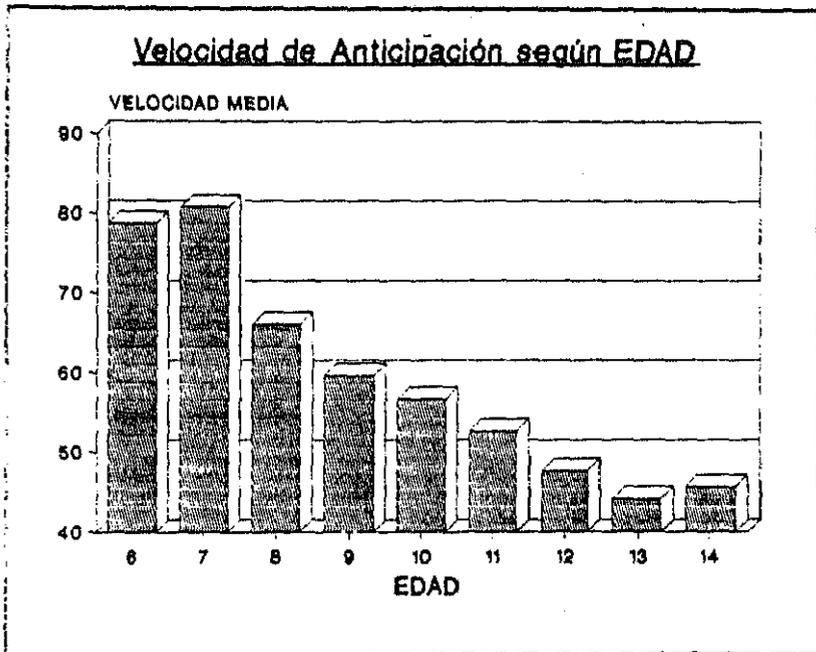


Figura 63

La curva descendente que resulta en esta variable de EDAD, es más suave que la correspondiente a la de los niveles.

Podemos observar claramente la tendencia a la caída de la Velocidad media según aumenta la edad, si bien consideramos como excepcional la barra correspondiente a los 7 años que presenta un ligero aumento, así como el leve aumento en la barra de los 14 años, que rompe la línea descendente. Podemos afirmar con Welford (1960, pp. 329-331), que ¿llegando a una edad el Tiempo de Reacción se alarga y entra en un proceso de cambio? Para este autor el punto de inflexión son los 20 años. ¿Podemos considerar nosotros la edad de los 14? ¿Corresponde ésta al cambio psicosocial que todos reconocemos?. La respuesta afirmativa nos parece prematura. Queda abierta la posibilidad de investigación en la etapa educativa siguiente.

Los resultados que los estudios de WELFORD ofrecen sobre el TR, se refieren a una gama de edades muy amplia. El interés de estas investigaciones se centra más en las edades adultas que en las infantiles. Nos lo dice el mismo Welford (1960, 329-331):

" Es difícil que se pueda mandar a la gente que participe en experimentos y aquellos que se prestan voluntarios es probable que estén en bastante buena forma y que crean que van a hacer una buena demostración.

Los datos sobre cambios desde la  
adultez joven en adelante son mucho  
más plenos que los datos sobre la  
infancia y la adolescencia. La razón probablemente es que las teorías del

desarrollo en los primeros años, rara vez, se han interesado en la velocidad de ejecución, mientras que ésta ha sido una preocupación central en la edad mediana y avanzada porque el objetivo original de la investigación era calibrar la capacidad de la gente mayor para el empleo. Es por tanto de los años adultos de los que se ocupará principalmente la presente exposición".

(Traducción y subrayado es nuestro.)

### 3.4.2.3. Velocidad de Anticipación según el SEXO

Desde el principio nos interesó conocer la influencia que podía ejercer la variable del Sexo en la Velocidad de Anticipación.

#### DESCRIPCION DE LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION SEGUN SEXO

Sexo	Masculino	Femenino
Sujetos	261	417
$\bar{X}$	53.7682	54.4696
Sx	24.8362	25.4010

Tabla 54

Como se puede apreciar en la tabla anterior, tanto los valores de las  $\bar{X}$  como los de las Sx son muy semejantes.

Para no hacernos reiterativos no haremos referencia a otros datos relativos al Sexo-Lateralidad, y Sexo-número de Adelantos, si bien quedan recogidos en las tablas del apéndice correspondiente.

ANALISIS DE VARIANZA - VARIABLE SEXO

----- ONE WAY -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO

By Variable SEXO

Analysis de Variance

Source	D.F.	Sum de Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	78.9786	78.9786	.1245	.7243
Within Groups	676	428785.5774	634.2982		
Total	677	428864.5560			

No existe diferencia significativa según SEXO.

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
MASCULIN	261	53.7682	24.8362	1.5373	50.7410 To 56.7954
FEMENINO	417	54.4696	25.4010	1.2439	52.0245 To 56.9147
Total	678	54.1996	25.1690	.9666	52.3017 To 56.0975

Group	Minimum	Maximum
MASCULIN	9.0833	125.6667
FEMENINO	7.3333	135.5833
Total	7.3333	135.5833

En el análisis de varianza (tabla 65), vemos que la Probabilidad de F, es 0,7243. Al ser superior al 5 %, podemos aceptar la  $H_0$  y afirmar que no es significativa las diferencias entre las medias de los grupos (masculino y femenino. Por tanto podemos afirmar que en la ejecución de la Velocidad de Anticipación no se aprecian diferencias significativas entre los dos sexos.

NOBLE et al. (1964, pp. 935-945), estudia el TR teniendo en cuenta la edad (desde los 6 años hasta pasados los 80) en relación con el sexo. Hace 9 grupos de edades y dice que los varones muestran un Tr más corto que las mujeres en cada uno de los grupos, exceptuando el de 10 a 14 y el de 71 a 84 años.

Parece que se constata esta misma tendencia en los resultados con respuestas a estímulos luminosos o auditivos, realizadas por otros investigadores antreeriormente nombrados.

En el caso de BOTWINICK y THOMPSON -1966- (el estudio fué realizado con adultos), que dividieron el Tiempo en premotor y motor (anotando los resultados del EMG), hallaron que la diferencia de sexo se daba en el tiempo premotor, y no en el motor. Esto implica, sin género de duda que están involucrados factores de control mentales y no musculares.

#### 3.4.2.4. Velocidad de Anticipación según LATERALIDAD

Como venimos haciendo con las distintas variables describiremos ahora la Velocidad de Anticipación según la Lateralidad.

## DESCRIPCION DE LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION - LATERALIDAD

Lateralidad	Diestro	Zurdo
Sujetos	637	41
$\bar{X}$	53,8874	59,0508
Sx	24,8431	29,7119

Tabla 66

Los resultados del Análisis de Varianza son los siguientes:

## ----- ONEWAY -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO  
By Variable LATERAL LATERALIDAD

Analysis de Variance					
Source	D.F.	Sum de Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	1027.0075	1027.0075	1.6227	.2032
Within Groups	676	427837.5485	632.8958		
Total	677	428864.5560			

No existe diferencia significativa según LATERALIDAD.

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
DIESTRO	637	53.8874	24.8431	.9843	51.9545 To 55.8203
ZURDO	41	59.0508	29.7119	4.6402	49.6726 To 68.4290
Total	678	54.1996	25.1690	.9666	52.3017 To 56.0975

Group	Minimum	Maximum
DIESTRO	7.3333	135.5833
ZURDO	15.0833	121.4167
Total	7.3333	135.5833

Tabla 67

Como se puede observar, la Probabilidad de F, es superior al 0.05. Por lo tanto al cumplirse la  $H_0$ , podemos decir que no hay diferencia significativa entre los grupos de medias de los diestros y zurdos.

### 3.4.2.5. Velocidad de Anticipación según el número de Adelantos.

Al medir la Velocidad de Anticipación-Retraso obtenemos un estadístico que coincide con la  $\bar{X}$  de los tres estímulos o velocidades en cada una de sus partes "A" y "B", es decir, la  $\bar{X}$  de los 6 estímulos.

Al mismo tiempo esa velocidad media de Anticipación - Retraso, puede ser una respuesta que se anticipa o retrasa, respecto al estímulo visual estático, previamente fijado. De ahí que podamos hablar del número de adelantos o retrasos que se obtienen y que sólo pueden darse 7 situaciones: 0 Adelantos, o lo que es lo mismo, en las 6 velocidades hay retraso; 1 Adelanto, 2, 3, 4, 5 y 6, que se corresponden con cada uno de los estímulos (V1A, V1B, V2A, V2B, V3A, V3B, V4A, V4B).

DESCRIPCION DE LA VELOC. DE ANTICIPACION - N° DE ADELANTOS

Adelantos	0	1	2	3	4	5	6
Sujetos	21	23	54	92	153	181	154
$\bar{X}$	59,96	46,73	38,72	35,80	50	57,45	71,30
Sx	33,52	23,77	16,37	15,61	21,88	22,47	25,34

En el análisis de Varianza, podemos observar que la Probabilidad de F, al ser inferior al 0,05 nos viene a decir que si hay diferencias entre las medias de los 7 grupos.

ANALISIS DE VARIANZA- N° DE ADELANTOS

----- O N E W A Y -----

Variable V VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO  
By Variable NUMADEL NUMERO DE ADELANTOS

Analysis de Variance

Source	D.F.	Sum de Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	95714.6338	15952.4390	32.1299	.0000
Within Groups	671	333149.9222	496.4976		
Total	677	428864.5560			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 0	21	59.9563	33.5163	7.3138	44.6999 To 75.2128
Grp 1	23	46.7355	23.7704	4.9565	36.4564 To 57.0146
Grp 2	54	38.7222	16.3682	2.2274	34.2546 To 43.1899
Grp 3	92	35.8025	15.6126	1.6277	32.5693 To 39.0358
Grp 4	153	49.9995	21.8778	1.7887	46.5051 To 53.4939
Grp 5	181	57.4457	22.4670	1.6700	54.1505 To 60.7409
Grp 6	154	71.3047	25.3423	2.0421	67.2702 To 75.3391
Total	678	54.1998	25.1690	.9666	52.3017 To 56.0975

Group	Minimum	Maximum
Grp 0	18.4167	135.5833
Grp 1	18.6667	103.3333
Grp 2	9.0833	77.6667
Grp 3	7.3333	101.3333
Grp 4	10.1667	124.2500
Grp 5	12.7500	125.6667
Grp 6	22.3333	125.2500
Total	7.3333	135.5833

La afirmación anterior nos hace buscar dónde están esas diferencias, que nos las describe la tabla siguiente:

---

----- O N E W A Y -----

Variable V	VELOCIDAD MEDIA ANTICIPACION/RETRASO
By Variable NUMADEL	NUMERO DE ADELANTOS

Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
Ranges for the .050 level -

5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
------	------	------	------	------	------

The ranges above are table ranges.  
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..  
 $15.7559 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(\*) Diferencias significativas estadísticamente al nivel = .05.

G G G G G G
r r r r r r r
p p p p p p p
3 2 1 4 5 0 6

Mean	Group	
35.8025	Grp 3	
38.7222	Grp 2	
46.7355	Grp 1	
49.9995	Grp 4	*
57.4457	Grp 5	* *
59.9563	Grp 0	* *
71.3047	Grp 6	* * * * *

---

Para completar los datos presentados se adjunta el diagrama de barras siguiente:

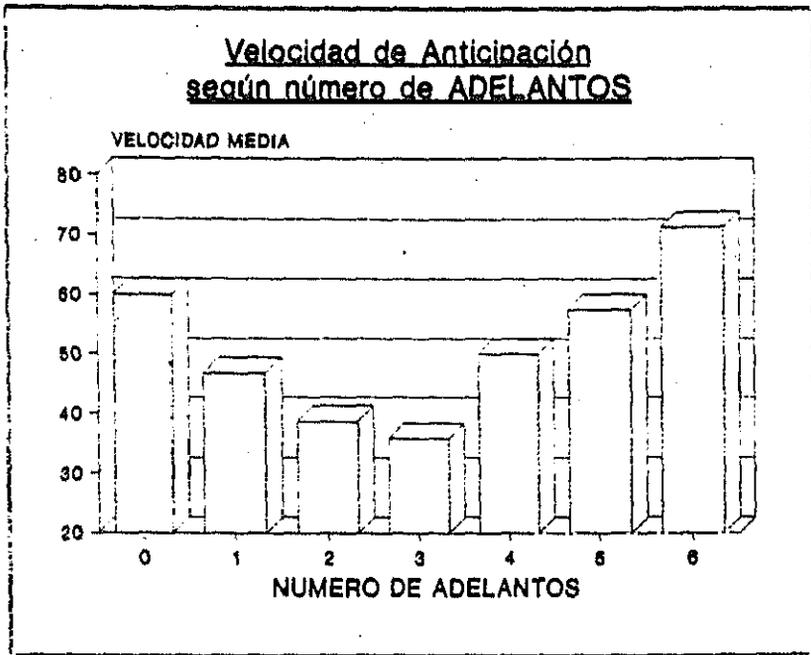


Figura 71

Como podemos ver en esta gráfica, los que tienen mejor velocidad de anticipación son aquellos que tienen 3 Adelantos.

A medida que tienen más o menos Adelantos, la velocidad de anticipación aumenta. Por lo tanto, la anticipación o el retraso, no significa mejor o peor velocidad, pero sí la tendencia en Adelanto o Retraso.

### 3.4.3. Análisis y discusión

En las páginas anteriores se han presentado los principales resultados derivados del trabajo que intentaba analizar la Velocidad de Anticipación en Alumnos de EGB.

Al hilo de estos resultados hemos ido mostrando alguna reflexión de análisis, o conclusiva.

De los datos extraídos de la muestra con la que hemos trabajado, vamos a comentar los siguientes apartados:

- a) De los "Resultados Globales" vemos que, la Velocidad media de Anticipación obtenida por los 678 escolares de E.G.B. (de 6 a 14 años), queda fijada en 54,20 ct./seg. El valor mínimo es de 7,333 ct./seg., el valor máximo es 135,583, siendo la Sx de 25,169 ct./seg.

Esta media alcanzada por la muestra (en el grupo de edad de 6 a 14 años) es algo más elevada que la que ofrece MILES (1.931), PIERSON y MONTOYE (1.958), HUGIN y otros (1.960), HODGRINS (1.962), NOBLE y otros (1.964), WELFORD (1.980), entre otros.

Es verdad que la comparación con estos autores hace difícil una conclusión por razones diversas:

- los grupos de edad con los que trabajan son muy variados.
- el tiempo que miden lo expresan en m./seg. y a veces está, recogidos de grafías manuales, por lo que cabe cierta imprecisión en los datos.
- algunos de estos autores parecen estar más interesados en las cuestiones de principio que en el detalle.

-las dificultades de comparar tareas diversas, cuando sabemos que los tiempos de reacción son muy sensibles a gran cantidad de factores.

Sin embargo, nos parece importante tener algún punto de referencia y como tal usaremos estos datos.

En los trabajos señalados encontramos que la media más alta es de 507 m./seg. y la más baja 210m./seg.. No obstante, ninguna de ellas llega, o supera a la nuestra.

A todo lo dicho hay que añadir que en las consultas realizadas a los distintos autores, éstos parecen estar de acuerdo, en que el tiempo de reacción a estímulos visuales suele ser más prolongado, que el tiempo de reacción a estímulos auditivos ó táctiles, como lo demuestran los trabajos de PIERON (1.925), MILES (1.931), ó BARTLET (1.950, 1.954).

La medida obtenida por nosotros sí se encuentra comprendida entre aquellas que alcanza PIERON en sus experimentos (1.914, 1922, 1.925), que es, de 500 a 600 mm./seg.

- b) En la ejecución del Test KCC. los sujetos de la muestra realizan dos prácticas semejantes, "A" y "B". El estadístico que nos expresa la correlación que existe entre ellas - significativa al 1 0/00 (Ver tabla 11) nos demuestra que ambas son formas paralelas.

Una vez más debemos decir que dicha correlación y -lógicamente también- el coeficiente de fiabilidad, es inferior al que presenta el Manual del Test KCC. Nos preguntamos si la diferencia entre nuestra correlación y la alcanzada por el test estriba, en que nosotros hemos aplicado el test a niños (comparativamente más homogénea

la muestra) y los autores G. CALLEJA y CERRO, la aplican a adultos.

Las diferencias también pueden ser debidas al nivel de dificultad que presenta cada una de las velocidades, ya que los tiempos de reacción son distintos según el nivel de complejidad de los estímulos. Por otro lado, este nivel de dificultad, creemos que se puede ver reflejada más en las respuestas de los niños/as que en la de los adultos.

Pasar de estas preguntas -intuiciones y hasta hipótesis -a las respuestas es una investigación complementaria ( y creemos que convergente) que falta por hacer.

- c) El estudio que hemos realizado basado en el Test KCC, registra cuatro posibilidades de selección de velocidad. Nosotros hemos realizado el estudio con 3 de ellas. Hemos podido comprobar que las velocidades 1, 3 y 4 son estímulos distintos, que producen velocidades de anticipación significativamente diferentes al nivel de confianza del 5 %.(Tabla 27).

Hemos constatado además, que hay una tendencia a la Anticipación en aquellas velocidades que son más rápidas, mientras que en las velocidades más lentas (en nuestro caso la V1), predomina la tendencia al Retraso. (Tabla 69).

Conocemos un estudio semejante al nuestro, realizado por C. BONNET y K. KOLEHMÄINEN (1.970; pp. 357-367), cuyo objetivo era conocer el papel de la velocidad del movimiento visual, estudiado en una tarea de predicción del movimiento, con un objeto móvil.

Para los autores, las situaciones de predicción de un movimiento visual abarcan un conjunto de tareas en las

cuales el sujeto debe predecir cuándo un móvil que desaparece de su campo de visión en un cierto punto, alcanzará otro punto fijado previamente.

Pretendían conocer el error algebraico de predicción que se puede alcanzar entre un movimiento continuamente visible y uno intermitente.

Las semejanzas que encontramos entre este estudio y el nuestro, son aquellas que se refieren al instrumento, a la tarea realizada, e incluso el procedimiento.

Diferimos en el objetivo que se busca, en la manipulación de los "espacios" (móvil visible - móvil oculto), entre otros.

Tenemos en común una preocupación, el intentar dar cuenta de las estrategias utilizadas por los sujetos, puesto que creemos juegan un papel importante en las respuestas.

- d) Para nosotros era necesario conocer el comportamiento de la Velocidad de Anticipación a través de los distintos niveles de desarrollo.

Hemos podido ver en páginas anteriores, tabla.44, que las medias de los distintos grupos iban descendiendo según avanzaban los cursos. La tendencia al descenso aunque se da siempre no es uniforme. En la tabla 30, ese descenso es significativo, al menos cada dos niveles y al nivel de confianza del 5 %.(Tabla 44)

Al observar la figura 46, advertimos que hay una diferencia menos pronunciada entre los niveles que pertenecen a un mismo ciclo escolar que entre ciclo y ciclo, siendo mayor la que encontramos entre el C. Inicial y el C. Medio, que entre éste y el Superior.

e) En cuanto al comportamiento de la Velocidad de Anticipación en referencia a la EDAD, en nuestro estudio, comprobamos la tendencia a disminuir dicha Velocidad de Anticipación según avanza la edad, con excepción de los grupos de 7 y 14 años.(Tabla 47)

En los grupos de edad de la muestra, las medias son significativamente diferentes al nivel de confianza de 0,05, si hacemos, al menos, grupos de 4 en 4 años.(Tabla 61 y 62)

Son varios los estudios que se han ocupado de la cuestión, de cómo varía el tiempo de reacción simple y no tan simple, según la Edad.

Presentamos a continuación un elenco de datos en los que quedan recogidos dichos estudios:

- \*GALTON (1.899). Tarea: Dar a un botón cuando se enciende una luz o suena algo. Edad: de 15-19 a 70- 79 años.
- \*MILES (1.931). Tarea: Soltar la tecla-levantar el pié al oír el sonido. Edad: de 6-9 a 80+ años.
- \*MILES (1.931). Tarea: Parar una aguja que está moviéndose en círculo cuando llega a un punto señalado. Edad: 6-9 a 80+ años.
- \*GOLDFARD (1.941). Tarea: Levantar un dedo al ver una luz y moverse para pulsar una tecla a una corta distancia. Edad: de 19-20 a 59-60 años. Con los mismos sujetos realiza tareas de tiempo de reacción de elección con 2 y 5 elecciones.
- \*FIEANDT y otros (1.956). Tarea: Apretar un botón ante una luz.Edad: De 10 a 14 años, y de 20-29 a 80+ años.

- \*PIERSON y MONTOYE (1.958). Tarea: Levantar la mano ante una luz. Edad: de 6-9 años a 70-79 años.
- \*HUGIN y otros (1.960). Tarea: Flexionar pié izquierdo para tocar el pié derecho. Edad: de 6-9 a 80+ años.
- \*HODGKINS (1.962). Tarea: Soltar una tecla ante una luz. Edad: de 6-9 a 70-79 años. Todos los sujetos del experimento son mujeres.
- \*NOBLE y otros (1.964). Tarea: Soltar una tecla ante una luz, con 4 elecciones. Diferenciando el TR. en hombres y mujeres. Edad: de 6-9 a 70-79 años.

Otros autores estudiosos de este tema son:

- \*BELLIS (1.933). BOTWINICK y BRINLEY (1.962).
- \*BOTWINICK y THOMPSON (1.966); ENGEL y otros (1.972); BOTWINICK y STORANDT (1.974); etc.

Fundamentalmente estas investigaciones están realizadas en una gama de edades muy amplia. Se puede ver a través de ellos que, los tiempos de reacción simples y no tan simples, se acortan todos "desde la infancia a través de la adolescencia hasta los 20 años. Después tienden a alargarse otra vez lentamente hasta los 50 - 60 años. Después más rápidamente en los 70 y más allá". (WELFORD, 1.980, p.331).

Varios de los trabajos nombrados no tienen en cuenta la infancia. A nosotros, de todos los consultados (señalados con un asterisco), nos parece que el más completo es el de NOBLE y otros (1.964, pp. 935-945). Estudia el tiempo de reacción teniendo en cuenta la edad de los 6 años hasta pasados los 80. Hace 9 grupos de edad y constata que el

tiempo se acorta tanto en los estímulos luminosos como en los auditivos.

- f) Algunos autores de los mencionados, se ocupan de la cuestión de si las tendencias de edad difieren entre los sexos.

Como la gama de edades es muy amplia y los datos más precisos pertenecen a las edades adultas, tenemos pocos trabajos comparativos.

El de NOBLE y otros (1.964) nos dicen que los varones muestran un tiempo de reacción más corto que las mujeres en cada grupo de edad, excepto de 10 a 14 años y de 71 a 84 años.

BELLIS (1.933), también apoya la teoría de que la tendencia de las mujeres es a tener tiempos de reacción más largos, ya sea a estímulos luminosos o auditivos, así como ENGEL y otros (1.972).

Nuestros resultados nos dicen que no hay diferencia estadísticamente significativa, entre ambos sexos a un nivel de confianza del 5 %. Pero si nos detenemos a examinar las  $\bar{X}$ , veremos que de 7 a 10 años, los resultados de la Velocidad media de Anticipación es inferior en las niñas que en los niños, siendo por tanto en éstos más alta. En el resto de edades, la situación es al contrario los niños obtienen una Velocidad de Anticipación más baja, en cambio las niñas son más lentas. (Tabla 65).

En el estudio que hacen BOTWINICK y THOMPSON (el estudio es sólo con adultos), dividieron el tiempo en premotor y motor (anotando los resultados del EMG) y hallaron que la diferencia de los sexos se encontraba en el tiempo

premotor y no en el motor. Esto explica, que están involucrados factores de control mentales y no musculares.

- g) En cuanto a nuestra variable sobre lateralidad, hemos de decir que en este trabajo, tampoco hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre diestros y zurdos, a un nivel de confianza del 5 %, pero al igual que ocurría en la variable Sexo, si examinamos las X, veremos que los diestros, alcanzan una velocidad de anticipación más baja desde los 6 a los 12 años. A los 13 los zurdos obtienen unos resultados más bajos y a los 14, se vuelve a la situación inicial. (Tabla 67).

Por último queremos decir que, todos los datos recogidos aportan, a nuestro entender un mayor conocimiento de la infancia en el tema de la cronometría mental y vienen a sumarse a las investigaciones realizadas en este campo.

### 3.5. Conclusiones

A la Hipótesis primera: "La Velocidad de Anticipación es una habilidad mental que mejora con el nivel de desarrollo", aplicamos las siguientes conclusiones:

\*La variable NIVEL influye en la Velocidad media de Anticipación. Por lo tanto, a medida que el nivel escolar avanza, la Velocidad media de Anticipación de los sujetos desciende. (Tabla 30 y 44).

\*Si agrupamos cada dos los niveles escolares, encontramos diferencias significativas al 5 %.(Tabla 45).

\*La X alcanzada por la muestra de 678 sujetos escolares de 6 a 14 años, se coloca en 54,20 ct/seg.. El valor mínimo es de 7,333 ct/seg. y el máximo 135,583, siendo la Sx de 25,169. (Tabla 44).

De las hipótesis complementarias a la anterior:

a) "A mayor EDAD, menor Velocidad media de Anticipación", deducimos que:

\*A medida que avanza la edad de los sujetos, desciende, en líneas generales, la Velocidad media de Anticipación. En nuestro caso se exceptúan los grupos de edad de 7 y 14 años. (Tabla 47 y 61)

\*Si agrupamos cada cuatro años los sujetos de la muestra, encontraremos diferencias significativas al nivel de confianza del 5 %.(Tabla 62).

b) "El SEXO no influye en la Velocidad de Anticipación".

\*Nuestros resultados confirman esta hipótesis complementaria a un nivel de confianza del 5 %. Si bien es verdad, que las medias obtenidas por los grupos de edad de 6 a 12 años en los varones es más alta, y por tanto más lenta, que la correspondiente a las chicas en las mismas edades. (Tabla 65).

c) "La LATERALIDAD no influye en la Velocidad de Anticipación":

\*Los datos obtenidos en nuestro estudio corroboran esta afirmación. (Tabla 67).

d) Pensábamos, antes de iniciar esta investigación empírica, que "la tendencia al ADELANTO, o al RETRASO, no influye en la Velocidad de Anticipación". Constatamos en los resultados, justamente lo contrario:

\*La tendencia al Adelanto o al Retraso, sí influye en la Velocidad media de Anticipación, al nivel de confianza del 5 % (tabla 69).

\*Los sujetos que obtienen tres Adelantos son los que mejor Velocidad media de anticipación presenta. (Tabla 69. Figura 70).

e) Como última hipótesis complementaria, afirmábamos que "a mayor velocidad del estímulo, mayor Velocidad de anticipación".

\*Constatamos a través de los resultados una mayor tendencia a la Anticipación en aquellas velocidades que son más rápidas, mientras que el Retraso predomina en la velocidad más lenta. (Tablas de la 21 a la 26).

\*Hemos podido comprobar que las velocidades 1,3 y 4 son estímulos distintos, que producen velocidades de anticipación, significativamente diferentes, al nivel de confianza del 5 %. (Tabla 27).

APRENDIZAJE DE LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION

#### 4. APRENDIZAJE DE LA VELOCIDAD DE ANTICIPACION.

4.0. Introducción.

4.1. Diseño experimental.

4.1.1. Hipótesis.

4.1.2. Sujetos.

4.1.3. Variables.

4.1.4. Material e instrumentos.

4.1.5. Control de variables.

4.1.6. Tratamiento de los datos para verificar las hipótesis.

4.1.7. Controles sobre la verificación de las hipótesis.

4.1.8. Desarrollo.

4.2. Resultados.

4.3. Análisis y discusión de los resultados.

4.4. Conclusiones.

## INTRODUCCION

Una vez descrito el constructo Velocidad de Anticipación a lo largo de toda la E.G.B., vamos a estudiar algunas características más importantes, como son, su modificabilidad por el aprendizaje y las relaciones con otras habilidades y aptitudes de los sujetos.

La elección de una muestra integrada por sujetos de todos los cursos hubiera sido lo deseable, pero esto hubiera roto el ritmo normal de la actividad de cada una de las clases y hubiese añadido un grado de artificialidad a nuestra investigación, puesto que no hubiese sido posible hacerlo con todos los alumnos del Centro.

Para la realización de este trabajo hemos tomado una muestra de alumnos de 5º de E.G.B., ya que nos parecía el nivel más adecuado para representar a los alumnos de E.G.B., por diversas razones:

Primera, no estimábamos que existiera ninguna razón que hiciese distintos - en cuanto al aprendizaje de la velocidad de anticipación - a los alumnos de 5º, del resto de los escolares.

Segunda, es el nivel que cierra el Ciclo Medio.

Tercera. Los cursos de 4º y 5º, dejan el 50 % de los niveles a uno y otro lado, pero 5º realiza un mejor reparto de la muestra.

Cuarta. Las características psicológicas de los escolares de 10 - 11 años se ven menos alteradas por los cambios emocionales que se dan en edades anteriores y posteriores.

Quinta. Advertimos que en estos niveles, la distorsión académica era inferior a la del ciclo superior.

Por último, algo no menos importante que todo lo dicho y que tiene relación con el principio: no nos parecía razonable pensar que existiesen relaciones entre velocidad de anticipación y otras aptitudes, en otros niveles, de modo especialmente distinto a las que se podían encontrar en 5º. De cualquier modo, si estas diferencias se daban, pensábamos que era mejor observarlas en un curso intermedio, como es 5º.

Pensar en buscar y conocer las diferencias que se pueden dar en cada nivel, era cosa distinta. En ningún caso nos propusimos este objetivo: analizar las diferencias de aprendizaje entre unos cursos y otros, ni tampoco entrar en el estudio de las relaciones velocidad de anticipación - otras aptitudes, curso por curso.

De cualquier modo, estimábamos que estos trabajos puntuales y concretos, debían ser un estudio complementario y quizá una continuación, del que hoy presentamos. Nos corresponde ahora abrir un campo nuevo. En modo alguno podíamos extender las ambiciones de nuestro trabajo más allá de las razonables límites de una tesis doctoral con los medios y recursos de un sólo investigador. No obstante, sí hemos de reconocer desde aquí, que las posibilidades de investigación, dentro de la línea en que estamos actuando son prácticamente ilimitadas.

Al margen de todo lo anterior, nos parece oportuno hacer una descripción lo más completa posible de nuestra muestra ya que de esta manera estamos ofreciendo a los demás las bases y claves de dónde hemos obtenido nuestros datos. La experiencia nos dice que muchos de los resultados no concordantes de investigaciones sobre el mismo asunto suelen darse por

razones específicas de diferencias en las muestras o bien en la metodología empleada, incluso en los elementos que se quieren poner en relación.

Aproximación sociológica:

En este apartado pretendemos analizar especialmente el grupo base de nuestra experimentación y tomar los datos del grupo que nos ha servido de contraste.. Tendremos en cuenta diversos aspectos: origen social, universo cultural, trayectoria académica.

Como hemos dejado dicho en apartados anteriores, el grupo de escolares con los que hacemos esta investigación, pertenecen a un centro de iniciativa privada (concertado) con una fuerte demanda de plazas, en un sistema de coeducación y con una gran apertura a las innovaciones educativas.

Veamos la composición de los dos grupos, experimental (E) y control (C).

De un total de 71 alumnos (37 en el grupo experimental y 34 en el de control), corresponden al sexo masculino 29 y 42 al femenino.

Las edades de los alumnos oscilan entre los 10 y los 11 años recién cumplidos.

Forman un grupo de referencia, el 99 % desde preescolar (4 años), sólo 3 compañeros se han añadido al grupo en los dos primeros años de la EGB. Su origen y lugar de nacimiento es mayoritariamente de la Comunidad Autónoma Cantabria.

E	Nacidos en:	C
35	La capital	24
2	Fuera de Cantabria	10

Estos alumnos proceden y se han desarrollado en el medio urbano.

Predomina entre ellos un tipo de familia de reducido número de miembros.

E	Número de hermanos:	C
7	1	6
22	2	17
7	3	10
1	4	1

Si las profesiones de los padres son dato significativo de un cierto nivel cultural, podemos apuntar como tónica general que predominan los funcionarios y el sector servicios.

E	Profesión del Padre	C
12	Funcionarios	18
17	Sector servicios y banca	7
6	Mediana empresa	4
2	Empresarios	3
0	No cualificados	2

La situación laboral de las madres, es la siguiente:

E	Profesion Madres	C
9	Funcionarias	5
7	Sector servicios	6
21	Amas de casa	23

Siendo los padres en su mayoría jóvenes, en muchos de los casos este es el hijo mayor o tiene poca diferencia con los anteriores.

No podemos cerrar este apartado, sin referirnos al aspecto del "rendimiento académico".

En el Centro se sigue una programación vertical de materias, así como una programación de objetivos educativos.

La tabla de calificaciones de estos alumnos corresponde a las obtenidas al finalizar los Ciclos Inicial ( 7 - 8 años) y el Medio ( 10 - 11 años). Normalmente los alumnos cambian de tutor cada curso escolar, por lo tanto, han sido calificados al menos por dos profesores diferentes.

E	Calificaciones al terminar el Ciclo Inicial	C
0	Insuficiente	3
8	Bien	1
15	Notable	13
5	Sobresaliente	9

E	Calificaciones al terminar el Ciclo Medio <sup>1</sup>	C
3	Insuficiente	3
10	Suficiente	6
13	Bien	11
8	Notable	10
3	Sobresaliente	4

Podemos deducir de las calificaciones de los alumnos la siguiente:

-Ambos grupos - el experimental y control - superan el Ciclo Inicial, promocionando al Ciclo Medio todos los

<sup>1</sup>Estas calificaciones referidas al C. Medio, han sido añadidas con posterioridad a la prueba experimental.

alumnos y permaneciendo el mismo número e idénticos sujetos, como se desprende de las listas de asistencia a clase.

-Al terminar el Ciclo Medio se observa un cambio en las calificaciones finales. Tres sujetos en cada uno de los grupos, no obtienen el aprobado y deben permanecer un año más en 5º curso.

-Aumenta el número de calificaciones con "suficiente" y "bien", pero disminuye el número de alumnos que obtienen notable y sobresaliente.

-Podemos afirmar de los dos grupos que en el conjunto tienen un nivel académico muy bueno. El rendimiento que los alumnos obtienen al terminar el ciclo de enseñanza de B.U.P., al que acceden el 90 % de ellos, es altamente positivo, como se desprende de las memorias del propio centro consultadas por nosotros.

#### 4.1. Diseño experimental

##### 4.1.1. Hipótesis

1. La ejecución del test KCC, mejora la velocidad de anticipación del sujeto, cuando éste conoce los resultados de cada ensayo.
2. La velocidad de anticipación está relacionada con aptitudes mentales.
3. En la capacidad de aprendizaje de la velocidad de anticipación, no hay diferencia entre niños y niñas.

##### 4.1.2. Sujetos.

Hemos realizado esta investigación con 62 sujetos, distribuidos en dos grupos. El experimental con 35 escolares y el de control con 27. Todos ellos de 5º curso de E.G.B. Inicialmente los sujetos eran 71 (37 y 34 respectivamente). Se ha producido una mortandad experimental de 2 escolares en el grupo experimental y de 7 en el grupo de control. Sobre la representatividad de estos sujetos y sus características nos remitimos a la introducción de este capítulo.

##### 4.1.3. Variables.

Variables independientes: Hemos controlado como tales,

- El nivel escolar
- La edad
- El sexo
- La lateralidad

y los instrumentos de medida:

- Test KCC
- Batería BADYG-E
- Test de Percepción de Diferencias (Caras)
- Test de Toulouse-Pieron (Prueba perceptiva de Atención)
- Test de Formas Idénticas.

Las restantes variables posibles las hemos neutralizado mediante el azar, pues no encontramos razón para que los sujetos del grupo experimental sean distintos a los del grupo control.

Variabls dependientes:Hemos considerado como tales:

- La Velocidad de Anticipación medida, a través del Test KCC

Las tres medidas de atención mediante los tests de:

- Percepción de Diferencias
- Toulouse-Pieron
- Formas Identicas

Y las distintas aptitudes que mide la Batería BADYG-E:

- Madurez Intelectual (MI).
- Inteligencia General Verbal (IGV).
- Inteligencia General No-verbal (IGNV).
- Habilidad Mental Verbal (HMV).
- Aptitud Numérica (Ap.N).
- Comprensión Verbal (C.V.).
- Memoria (M).
- Habilidad Mental No-verbal (HMNV).
- Razonamiento Lógico (RL).
- Aptitud Espacial (Ap.E).
- Percepción de Diferencias (At.).

Variable experimental: Es la ejecución del Test KCC, conociendo los resultados de cada ensayo.

#### **4.1.4. Material e Instrumentos.**

Los manuales de los test empleados así como los modelos de protocolos y hojas de respuestas se acompañan como Anexos de este trabajo. La relación de estos instrumentos acabamos de facilitarla en el punto anterior dentro del apartado "Variables independientes".

El material empleado para los cálculos estadísticos, ha sido un ordenador I.B.M., System 2, y como software el paquete estadístico SPSS. PC.

#### **4.1.5. Control de las variables**

Para la verificación de los efectos de la variable experimental sobre las variables dependientes, hemos tomado dos grupos de alumnos de 5º de EGB y como acabamos de decir en el apartado "Sujetos", uno actuará de grupo experimental y otro de control.

Con independencia del análisis realizado sobre los dos grupos de 5º curso de EGB, en la introducción de este capítulo, y de la circunstancia de la que partimos, al considerar que otras variables posibles estaban repartidas aleatoriamente entre el grupo experimental y de control, debemos realizar los estudios correspondientes para asegurarnos que ambos grupos son verdaderamente homogéneos.

Por lo tanto, además de comprobar que con relación a las variables nivel académico, edad, sexo y lateralidad, ambos grupos son equivalentes, realizaremos un análisis de varianza

para determinar si también son homogéneos en relación a cada una de las variables dependientes: velocidad de anticipación (V), madurez intelectual (MI), inteligencia general verbal (IGV), inteligencia general no-verbal (IGNV), habilidad mental verbal (HMV), aptitud numérica (Ap.N), comprensión verbal (CV), memoria (M), habilidad mental no-verbal (HMNV), razonamiento lógico (RL), aptitud espacial (Ap.E.), percepción de diferencias (At.), percepción de diferencias (Caras), test de Toulouse-Pieron (Pieron) y el test de Formas Idénticas (Foriden). Llegaremos incluso a comprobar la homogeneidad en velocidad de anticipación entre ambos grupos considerando el sexo y la lateralidad.

#### 4.1.6. Tratamiento de los datos para verificar las hipótesis.

Hipótesis nº 1 y 2: Análisis de varianza para determinar si son significativas las diferencias entre cada una de las variables (V, MI, IGV, IGNV, HMV, APN, CV, M, HMNV, RL, APE, AT, CARAS, PIERON, y FORIDEN), en el grupo experimental, antes del aprendizaje, y sus homólogas en el mismo grupo, después de los ensayos-aprendizaje en velocidad de anticipación.

Hipótesis nº 2: Calculamos la significación de las correlaciones entre velocidad de anticipación (V) y cada una de las restantes variables que definen las aptitudes (MI, IGV, IGNV, HMV, APN, CV, M, HMNV, RL, APE, AT, CARAS, PIERON y FORIDEN). Para este estudio tomamos la totalidad de la muestra definida por el grupo experimental, más el grupo control, en la situación "antes del aprendizaje".

En el supuesto de que algunas de estas correlaciones nos diesen significativas, intentaríamos estudiar la incidencia que sobre esta relación pudiera tener nuestro proceso

experimental, es decir, cómo sería afectada esta relación por el aprendizaje en velocidad de anticipación. Para ello, tomaríamos sólo el grupo experimental y se procedería al estudio de la significación de diferencia de correlaciones entre "antes" y "después" del aprendizaje. El número escaso de sujetos no nos permitirá afirmar nuestros resultados con toda la generalidad que sería deseable, pero si estimamos que nos permitiría abrir una importante brecha de investigación para posteriores estudios.

Hipótesis nº 3: Distribuimos a los sujetos del grupo experimental en dos grupos: niños y niñas. Analizamos si sus diferencias en velocidad de anticipación "antes" y "después" del proceso de aprendizaje son significativas:

#### GRUPO EXPERIMENTAL

ANTES DEL APRENDIZAJE	DESPUES DEL APRENDIZAJE	DIFERENCIAS
Velocidad media niños	Velocidad media niños	dº
Velocidad media niñas	Velocidad media niñas	dº

#### 4.1.7. Controles sobre la verificación de las hipótesis

Si denominamos "E", al grupo experimental, "C" al grupo control, "1" a la situación "antes" de las 120 ejecuciones de ensayos aprendizaje de la velocidad de anticipación y "2" a la situación "después" de las citadas 120 ejecuciones, podemos hacer la siguiente tabla de situaciones a comparar:

E1 - C1	C1 - C2	E2 - C2
E1 - E2	E1 - C2	E2 - C1

En esta tabla tenemos las combinaciones experimental-control y antes-después, de todas las maneras posibles. Si a cada una de estas parejas le aplicamos básicamente los cálculos descritos anteriormente para verificar las hipótesis, tendremos ratificados nuestros resultados. Observemos que la comparación E1-C1 ya la hemos descrito para asegurarnos de la homogeneidad del grupo control y del grupo experimental. La relación E1-E2, es la descrita para verificar las hipótesis. Para la hipótesis n° 2 empleamos además, E1-C1.

Si aplicamos cálculos semejantes a los empleados al comparar E1-E2, también C1-C2, podemos detectar variables no controladas, especialmente si analizamos esta comparación teniendo en cuenta los resultados que obtenemos al estudiar la relación E1-C1 y la E1-C2. La relación E1-C2 nos debe permitir confirmar lo obtenido en C1-C2 y las relaciones E2-C2 y E2-C1 nos deben permitir confirmar lo obtenido en E1-E2.

#### 4.1.8. Desarrollo.

Una vez terminadas las medidas de todos los cursos en velocidad de anticipación, se había previsto el paso a la fase experimental con dos grupos de alumnos de 5° de EGB. Determinando qué grupo haría de experimental y cuál de control, se realizarían los estudios pertinentes, fundamentalmente a través del análisis de varianza para ratificar que los dos grupos son homogéneos en las variables que estamos controlando muy especialmente en las variables dependientes. Posteriormente, si se confirma esta homogeneidad se pasaría a realizar con el grupo experimental los 120 ensayos en 20 sesiones. En cada sesión se le pasaban los seis ítems de que se compone el test KCC. Después de cada ítem se le comunica al sujeto el resultado obtenido mediante

la visualización en la pantalla de la situación alcanzada por el punto luminoso después de haber apretado el botón.

Estos ensayos se ejecutan dentro del horario normal de clase siempre por la tarde y de acuerdo previamente con el profesorado. El tiempo previsto para esta fase de ensayo-aprendizaje es de un mes. En la semana siguiente a la que se finaliza la ejecución de los 120 ensayos, volvemos a pasar tanto el test KCC, como la Batería BADIYG-E y los tres test de atención señalados. Dado que ya se había establecido con los profesores y el centro, las vías de relación y estructurado nuestras actuaciones, así como informado a los alumnos de nuestros objetivos en la fase general de medida de todos los cursos, no fueron necesarias ninguna otra actuación complementaria para preparar esta fase experimental. Recogidos los datos, pasamos al tratamiento y estudio de los mismos.

#### 4.2. Resultados.

En las páginas siguientes (pp.241-243) presentamos la situación del grupo E1: datos del grupo experimental antes de los ensayos-aprendizaje. También y a continuación (pp.244-246) la situación del grupo C1: datos del grupo control, tomados en las mismas fechas y circunstancias que las de E1.

Inmediatamente después aparecen los cálculos estadísticos (análisis de varianza) entre E1-C1 que se realizarán para comprobar si eran homogéneos los grupos (pp.247-266).

A continuación E2 (pp.267-269): datos del grupo experimental después de los ensayos-aprendizaje, y C2 (pp.270-272): datos del grupo control tomados en el mismo tiempo y circunstancias que los de E2.

Posteriormente encontramos los resultados de los distintos cálculos estadísticos realizados de acuerdo con el plan previsto en el apartado "Tratamiento de los datos" anteriormente expuesto, así como lo indicado en "Controles sobre la verificación de las hipótesis": E1-E2 (pp.273-279). Los demás datos que nos han servido para realizar los distintos controles que nos verifican las distintas situaciones enunciadas anteriormente: C1-C2, E1-C2, E2-C2, E2-C1, los hemos enviado al Apéndice.

Las correlaciones de la velocidad de anticipación con las restantes aptitudes se encuentran en la p.281. Al no ser significativa ninguna de estas correlaciones, al nivel de confianza del 1 %, no procedía, por tanto el estudio de la significación de diferencias de correlaciones entre "antes" y "después" del aprendizaje.

Finalmente (pp.282-289) presentamos unos cuadros resúmenes de medidas y diferencias "antes" y "después", así como los datos del proceso de ejecución y aprendizaje del grupo experimental.

DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL  
EN LA SITUACION "ANTES" (E<sub>1</sub>)

**DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA SITUACION "ANTES" E:**

Variable	Media:	Desv Std:	Mínimo:	Máximo:	N
MIA	123.60	18.80	84	162	35
IGVA	64.97	10.38	38	83	35
IGNVA	58.63	11.13	34	84	35
HMVA	26.51	5.55	13	37	35
APNA	17.09	2.74	11	22	35
CVA	21.37	4.21	9	27	35
MEMORIAA	15.57	4.38	8	26	35
HMNVA	25.57	4.82	13	34	35
RLOGA	18.83	6.51	5	30	35
APESPA	14.23	3.22	8	20	35
ATA	24.43	4.55	14	32	35
CARASA	35.17	6.53	25	46	35
PIERONA	116.03	37.07	41	193	35
FORIDENA	29.23	6.27	18	40	35
VA	50.63	28.19	9.42	122.83	35

Tabla 1

**OTRAS VARIABLES**

**SEXO -  $\bar{x}$**

Summaries of By levels of	VA SEXO	VELOCIDAD MEDIA ANTES			
Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
For Entire Population			50.6333	28.1949	35
SEXO	1	MASCULINO	40.4038	20.0073	13
SEXO	2	FEMENINO	56.6780	30.9075	22
Total Casos =		35			

Tabla 2

## LATERALIDAD - E1

Summaries of VA		VELOCIDAD MEDIA ANTES			
By levels of LATERAL		LATERALIDAD			
Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
For Entire Population			50.6333	28.1949	35
LATERAL	1	DIESTRO	51.5074	28.1335	34
LATERAL	2	ZURDO	20.9167	.0000	1
Total Casos =		35			

Tabla 3

## ANALISIS DE VARIANZA

SEXO - E1

----- O N E W A Y -----

Variable VA		VELOCIDAD MEDIA ANTES			
By Variable SEXO					
Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	2164.1953	2164.1953	2.8723	.0995
Within Groups	33	24864.1964	753.4605		
Total	34	27028.3917			
Group	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
MASCULIN	13	40.4038	20.0073	5.5490	28.3136 To 52.4941
FEMENINO	22	56.6780	30.9075	6.5895	42.9744 To 70.3816
Total	35	50.6333	28.1949	4.7658	40.9480 To 60.3186
Group	Minimum	Maximum			
MASCULIN	9.4167	86.0000			
FEMENINO	16.0833	122.8333			
Total	9.4167	122.8333			

Tabla 4

11

DATOS DEL GRUPO DE CONTROL  
EN LA SITUACION "ANTES" (C1)

DATOS DEL GRUPO CONTROL EN LA SITUACION "ANTES" (C1)

Variable	Media:	Desv Std:	Mínimo:	Máximo:	N
MIA	124.37	23.00	76	167	27
IGVA	64.85	9.57	40	83	27
IGNVA	59.52	15.84	27	87	27
HMVA	26.70	4.73	18	35	27
APNA	16.63	2.84	11	21	27
CVA	21.52	4.44	8	29	27
MEMORIAA	18.37	5.15	8	26	27
HMVA	26.19	6.74	13	39	27
RLOGA	18.52	6.25	7	29	27
APESPA	14.81	4.94	5	24	27
ATA	22.19	6.25	2	31	27
CARASA	34.15	7.38	20	53	27
PIERONA	123.37	36.72	14	200	27
FORIDENA	28.15	7.57	15	43	27
VA	58.85	29.98	14.50	119.33	27

Tabla 5

OTRAS VARIABLES

SEXO - C1

Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
Summaries of By levels of	VA SEXO	VELOCIDAD MEDIA ANTES			
For Entire Population			58.8457	29.9803	27
SEXO	1	MASCULINO	51.2308	27.2746	13
SEXO	2	FEMENINO	65.9167	31.6090	14
Total Casos =		27			

Tabla 6

## LATERALIDAD - C1

Summaries of By levels of	YA LATERAL	VELOCIDAD MEDIA ANTES LATERALIDAD	Media	Std Dev	Casos
Variable	Value	Label			
For Entire Population			58.8457	29.9803	27
LATERAL	1	DIESTRO	54.1742	27.7708	22
LATERAL	2	ZURDO	79.4000	33.8424	5
Total Casos =	27				

Tabla 7

DATOS SOBRE LA HOMOGENEIDAD DE LOS GRUPOS (E1 C1)  
-ANALISIS DE VARIANZA-

COMPARACION E1 - C1

HI

----- O N E W A Y -----

Variable MIABy Variable GRUPO

		Analysis of Variance				
Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.	
Between Grupos	1	9.0456	9.0456	.0210	.8853	
Within Grupos	60	25856.6963	430.9449			
Total	61	25865.7419				

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	123.6000	18.7964	3.1772	117.1432 To 130.0568
CONTROL	27	124.3704	23.0754	4.4409	115.2421 To 133.4987
Total	62	123.9356	20.5920	2.6152	118.7061 To 129.1649

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	84.0000	162.0000
CONTROL	76.0000	167.0000
Total	76.0000	167.0000

Tabla 9

COMPARACION E1 - C1

IGV

----- O N E W A Y -----

Variable IGVABy Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	.2179	.2179	.0022	.9630
Within Grupos	60	6040.3788	100.6730		
Total	61	6040.5968			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	64.9714	10.3767	1.7540	61.4069 To 68.5359
CONTROL	27	64.8519	9.5664	1.8411	61.0675 To 68.6362
Total	62	64.9194	9.9512	1.2638	62.3922 To 67.4465

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	38.0000	83.0000
CONTROL	40.0000	83.0000
Total	38.0000	83.0000

Tabla 9

COMPARACION E1 - C1

IGNV

----- O N E W A Y -----

Variable IGVA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	12.0717	12.0717	.0675	.7960
Within Grupos	60	10736.9122	178.9485		
Total	61	10748.9839			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	58.6286	11.1331	1.8818	54.8042 To 62.4529
CONTROL	27	59.5185	15.8390	3.0482	53.2528 To 65.7842
Total	62	59.0161	13.2745	1.6859	55.6450 To 62.3872

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	34.0000	84.0000
CONTROL	27.0000	87.0000
Total	27.0000	87.0000

Tabla 10

COMPARACION E1 - C1

HMV

----- O N E W A Y -----

Variable HMVA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	.5469	.5469	.0202	.8876
Within Grupos	60	1628.3725	27.1395		
Total	61	1628.9194			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	forMedia
EXPERIME	35	26.5143	5.5486	.9379	24.6083 To	28.4203
CONTROL	27	26.7037	4.7297	.9102	24.8327 To	28.5747
Total	62	26.5968	5.1676	.6563	25.2845 To	27.9091

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	13.0000	37.0000
CONTROL	18.0000	35.0000
Total	13.0000	37.0000

Tabla 11

COMPARACION E1 - C1

APN

----- ONEWAY -----

Variable APNA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	3.1705	3.1705	.4091	.5249
Within Grupos	60	465.0392	7.7507		
Total	61	468.2097			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	for Media
EXPERIENE	35	17.0857	2.7372	.4627	16.1454	To 18.0260
CONTROL	27	16.6296	2.8440	.5473	15.5046	To 17.7547
Total	62	16.8871	2.7705	.3519	16.1835	To 17.5907

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIENE	11.0000	22.0000
CONTROL	11.0000	21.0000
Total	11.0000	22.0000

Tabla 12

COMPARACION E1 - C1

CV

----- O N E W A Y -----

Variable CVA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D. F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	.3298	.3298	.0177	.8945
Within Grupos	60	1114.9122	18.5819		
Total	61	1115.2419			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int forMedia
EXPERIME	35	21.3714	4.2084	.7114	19.9258 To 22.8171
CONTROL	27	21.5185	4.4408	.8546	19.7618 To 23.2752
Total	62	21.4355	4.2758	.5430	20.3496 To 22.5213

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	9.0000	27.0000
CONTROL	8.0000	29.0000
Total	8.0000	29.0000

Tabla 13

## COMPARACION E1 - C1

M

## ----- O N E W A Y -----

Variable MEMORIAA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	119.4065	119.4065	5.3351	.0244
Within Grupos	60	1342.8677	22.3811		
Total	61	1462.2742			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	15.5714	4.3810	.7405	14.0665 To 17.0764
CONTROL	27	18.3704	5.1527	.9916	16.3320 To 20.4087
Total	62	16.7903	4.8961	.6218	15.5469 To 18.0337

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	8.0000	26.0000
CONTROL	8.0000	26.0000
Total	8.0000	26.0000

Tabla 14

## COMPARACION E1 - C1

HMNV

----- O N E W A Y -----

Variable HMNVA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	5.7416	5.7416	.1746	.6775
Within Grupos	60	1972.6455	32.8774		
Total	61	1978.3871			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	forMedia
EXPERIME	35	25.5714	4.8220	.8151	23.9150	To 27.2279
CONTROL	27	26.1852	6.7427	1.2976	23.5179	To 28.8525
Total	62	25.8387	5.6950	.7233	24.3925	To 27.2850

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	13.0000	34.0000
CONTROL	13.0000	39.0000
Total	13.0000	39.0000

Tabla 15

COMPARACION E: -C1

RLOG

----- O N E W A Y -----

Variable RLOGA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	1.4653	1.4653	.0358	.8505
Within Grupos	60	2453.7122	40.8952		
Total	61	2455.1774			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	forMedia
EXPERIME	35	18.8286	6.5056	1.0996	16.5938 To	21.0633
CONTROL	27	18.5185	6.2473	1.2023	16.0472 To	20.9899
Total	62	18.6935	6.3442	.8057	17.0824 To	20.3047

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	5.0000	30.0000
CONTROL	7.0000	29.0000
Total	5.0000	30.0000

Tabla 14

COMPARACION E1 - C1

APESP

----- O N E W A Y -----

Variable APESPA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	5.2384	5.2384	.3187	.5746
Within Grupos	60	986.2455	16.4374		
Total	61	991.4839			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	14.2286	3.2184	.5440	13.1230 To 15.3341
CONTROL	27	14.8148	4.9384	.9504	12.8613 To 16.7684
Total	62	14.4839	4.0316	.5120	13.4600 To 15.5077

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	8.0000	20.0000
CONTROL	5.0000	24.0000
Total	5.0000	24.0000

Tabla 17

COMPARACION E1 - C1

AT

----- ONEWAY -----

Variable ATA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	76.7093	76.7093	2.6749	.1072
Within Grupos	60	1720.6455	28.6774		
Total	61	1797.3548			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	24.4286	4.5522	.7695	22.8648 To 25.9923
CONTROL	27	22.1852	6.2514	1.2031	19.7122 To 24.6561
Total	62	23.4516	5.4282	.6894	22.0731 To 24.8301

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	14.0000	32.0000
CONTROL	2.0000	31.0000
Total	2.0000	32.0000

Tabla 18

COMPARACION E1 - C1

CARAS

----- O N E W A Y -----

Variable CARASA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	15.9599	15.9599	.3343	.5653
Within Grupos	60	2864.3788	47.7396		
Total	61	2880.3387			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	35.1714	6.5282	1.1035	32.9289 To 37.4139
CONTROL	27	34.1481	7.3783	1.4199	31.2294 To 37.0669
Total	62	34.7258	6.8716	.8727	32.9808 To 36.4709

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	25.0000	46.0000
CONTROL	20.0000	53.0000
Total	20.0000	53.0000

Tabla 19

COMPARACION E1 - C1

PIERON

----- O N E W A Y -----

Variable PIERONA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	821.5710	821.5710	.6027	.4406
Within Grupos	60	81789.2677	1363.1545		
Total	61	82610.8387			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Media
EXPERIME	35	116.0286	37.0727	6.2664	103.2937 To 128.7635
CONTROL	27	123.3704	36.7216	7.0671	108.8438 To 137.8969
Total	62	119.2258	36.8005	4.6737	109.8802 To 128.5714

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	41.0000	193.0000
CONTROL	14.0000	200.0000
Total	14.0000	200.0000

Tabla 20

COMPARACION E<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>

FORIDEN

----- O N E W A Y -----

Variable FORIDENA

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	17.7921	17.7921	.3778	.5411
Within Groups	60	2825.5788	47.0930		
Total	61	2843.3710			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
EXPERIME	35	29.2286	6.2689	1.0596	27.0751 To 31.3820
CONTROL	27	28.1481	7.5687	1.4566	25.1541 To 31.1422
Total	62	28.7581	6.8273	.8671	27.0242 To 30.4919

Group	Minimum	Maximum
EXPERIME	18.0000	40.0000
CONTROL	15.0000	43.0000
Total	15.0000	43.0000

Tabla 21

## COMPARACION E1 - C1

VA

----- ONEWAY -----

Variable VA VELOCIDAD MEDIA ANTES

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares	F Ratio	F Prob.
Between Grupos	1	1027.9561	1027.9561	1.2238	.2730
Within Grupos	60	50397.7070	839.9618		
Total	61	51425.6631			

Grupo	Count	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	forMedia
EXPERIME	35	50.6333	28.1949	4.7658	40.9480 To	60.3186
CONTROL	27	58.8457	29.9803	5.7697	46.9859 To	70.7055
Total	62	54.2097	29.0352	3.6875	46.8361 To	61.5832

Grupo	Minimum	Maximum
EXPERIME	9.4167	122.8333
CONTROL	14.5000	119.3333
Total	9.4167	122.8333

Tabla 22

COMPARACION E<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>

SEXO MASCULINO

----- O N E W A Y -----

Variable VA VELOCIDAD MEDIA ANTES

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	761.9447	761.9447	1.3318	.2598
Within Groups	24	13730.3333	572.0972		
Total	25	14492.2780			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
EXPERIME	13	40.4038	20.0073	5.5490	28.3136 To 52.4941
CONTROL	13	51.2308	27.2746	7.5846	34.7489 To 67.7126
Total	26	45.8173	24.0768	4.7218	36.0925 To 55.5421

Group	Minimum	Maximum
EXPERIME	9.4167	86.0000
CONTROL	14.5000	119.3333
Total	9.4167	119.3333

Tabla 23

COMPARACION E1 - C1

SEXO FEMENINO

----- O N E W A Y -----

Variable VA VELOCIDAD MEDIA ANTES

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	730.2372	730.2372	.7512	.3922
Within Groups	34	33049.3652	972.0402		
Total	35	33779.6024			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
EXPERIME	22	56.6780	30.9075	6.5895	42.9744 To 70.3818
CONTROL	14	65.9167	31.6090	8.4479	47.6662 To 84.1672
Total	36	60.2708	31.0666	5.1778	49.7594 To 70.7822

Group	Minimum	Maximum
EXPERIME	16.0833	122.8333
CONTROL	19.2500	113.9167
Total	16.0833	122.8333

Tabla 24

COMPARACION E<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>

LATER. DIESTROS

----- O N E W A Y -----

Variable VA VELOCIDAD MEDIA ANTES  
By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	95.0000	95.0000	.1212	.7291
Within Groups	54	42314.9344	783.6099		
Total	55	42409.9344			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
EXPERIME	34	51.5074	28.1336	4.8249	41.6911 To 61.3236
CONTROL	22	54.1742	27.7708	5.9208	41.8613 To 66.4871
Total	56	52.5551	27.7685	3.7107	45.1186 To 59.9915

Group	Minimum	Maximum
EXPERIME	9.4167	122.8333
CONTROL	14.5000	119.3333
Total	9.4167	122.8333

Tabla 25

COMPARACION E1 - C1

LATER. ZURDOS

----- O N E W A Y -----

Variable VA VELOCIDAD MEDIA ANTES

By Variable GRUPO

## Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	2850.2502	2850.2502	2.4886	.1898
Within Groups	4	4581.2278	1145.3069		
Total	5	7431.4780			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
EXPERIHE	1	20.9167			
CONTROL	5	79.4000	33.8424	15.1348	37.3798 To 121.4202
Total	6	69.6528	38.5525	15.7390	29.1950 To 110.1105

Group	Minimum	Maximum
EXPERIHE	20.9167	20.9167
CONTROL	34.4167	113.9167
Total	20.9167	113.9167

Tabla 24

DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL  
EN LA SITUACION "DESPUES" (E2)

DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA SITUACION "DESPUES" (E2)

Variable	Media:	Desv Std:	Mínimo:	Máximo:	N
MID	140.23	20.58	88	174	35
IGVD	71.03	10.82	36	90	35
IGNVD	69.20	11.96	39	86	35
HMVD	30.00	5.41	12	40	35
APND	17.57	4.13	5	24	35
CVD	23.46	3.48	13	29	35
MEMORIAD	19.63	4.35	11	28	35
HMNVD	28.66	5.42	13	36	35
RLOGO	23.00	5.92	13	32	35
APESPD	17.54	4.34	7	24	35
ATD	27.46	3.32	20	35	35
CARASD	40.06	8.53	23	58	35
PIEROND	160.94	45.54	73	261	35
FORIDEND	33.26	7.85	9	47	35
VD	33.95	13.42	12.58	64.33	35

Tabla 27

OTRAS VARIABLES

SEXO - E2

Summaries of By levels of	VD SEXO	VELOCIDAD MEDIA DESPUES			
Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
For Entire Population			33.9524	13.4227	35
SEXO	1	MASCULINO	35.4872	13.6624	13
SEXO	2	FEMENINO	33.0455	13.5174	22
Total Casos =		35			

Tabla 28

LATERALIDAD - E<sub>2</sub>

Summaries of By levels of	VD LATERAL	VELOCIDAD MEDIA DESPUES LATERALIDAD	Media	Std Dev	Casos
Variable	Value	Label			
For Entire Population			33.9524	13.4227	35
LATERAL	1	DIESTRO	33.3431	13.1242	34
LATERAL	2	ZURDO	54.6667	.0000	1
Total Casos =		35			

Tabla 29

SEXO - E<sub>2</sub>

----- O N E W A Y -----

Variable	VD	VELOCIDAD MEDIA DESPUES	Analysis of Variance			
By Variable	SEXO				F Ratio	F Prob.
Source	D.F.	Sum of Squares	Media Squares			
Between Groups	1	48.7182	48.7182		.2646	.6104
Within Groups	33	6077.0496	184.1530			
Total	34	6125.7679				
Group	Cdunt	Media	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for	Media
MASCULIN	13	35.4872	13.6624	3.7893	27.2311 To	43.7433
FEMENINO	22	33.0455	13.5174	2.8819	27.0522 To	39.0387
Total	35	33.9524	13.4227	2.2689	29.3415 To	38.5632
Group	Minimum	Maximum				
MASCULIN	13.3333	60.7500				
FEMENINO	12.5833	64.3333				
Total	12.5833	64.3333				

Tabla 30

DATOS DEL GRUPO CONTROL  
EN LA SITUACION "DESPUES" (C2)

17

**DATOS DEL GRUPO CONTROL EN LA SITUACION "DESPUES" (C2)**

Variable	Media:	Desv Std:	Mínimo:	Máximo:	N
MID	144.11	23.41	95	188	27
IGVD	72.93	9.95	49	89	27
IGNVD	71.19	14.68	44	99	27
HMVD	31.89	4.00	21	40	27
APND	18.67	2.99	11	23	27
CVD	22.37	4.88	12	30	27
MEMORIA D	20.89	5.03	11	29	27
HMNVD	29.52	5.14	22	40	27
RLOGD	23.07	7.36	9	35	27
APESPD	18.59	4.12	8	24	27
ATD	26.81	4.88	15	35	27
CARASD	39.04	9.93	20	60	27
PIEROND	172.44	42.73	59	244	27
FORIDEND	34.33	8.25	17	60	27
VD	50.73	24.94	19.92	119.17	27

Tabla 31

**SEXO - C2**

Summaries of By levels, of	VD SEXO	VELOCIDAD MEDIA DESPUES			
Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
For Entire Population			50.7315	24.9361	27
SEXO	1	MASCULINO	42.6218	22.8752	13
SEXO	2	FEMENINO	58.2619	25.1745	14
Total Casos =		27			

Tabla 32

---

**LATERALIDAD - C2**


---

Summaries of By levels of	VD LATERAL	VELOCIDAD MEDIA DESPUES LATERALIDAD			
Variable	Value	Label	Media	Std Dev	Casos
For Entire Population			50.7315	24.9361	27
LATERAL	1	DIESTRO	45.5189	23.1523	22
LATERAL	2	ZURDO	73.6667	20.5090	5
Total Casos =		27			

---

Tabla 33

DATOS COMPARATIVOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL  
SITUACION "ANTES" Y "DESPUES" (E1-E2)

COMPARACION E<sub>1</sub> - E<sub>2</sub>


---

Paired samples t-test: MIA  
MID

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
MIA	35	123.6000	18.796	3.177
MID	35	140.2286	20.577	3.478

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-16.6286	11.783	1.992	.825 .000	-8.35	34	.000

---

Paired samples t-test: IGVA  
IGVD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
IGVA	35	64.9714	10.377	1.754
IGVD	35	71.0286	10.818	1.829

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-6.0571	6.458	1.092	.815 .000	-5.55	34	.000

---

Paired samples t-test: IGVA  
IGNVD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
IGVA	35	58.6286	11.133	1.882
IGNVD	35	69.2000	11.963	2.022

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-10.5714	7.358	1.244	.799 .000	-8.50	34	.000

---

Tabla 34

COMPARACION E<sub>1</sub> - E<sub>2</sub>

Paired samples t-test:		HMVA					
		HMVD					
Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error			
HMVA	35	26.5143	5.549	.938			
HMVD	35	30.0000	5.407	.914			
(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
-3.4857	3.609	.610	.783	.000	-5.71	34	.000
-----							
Paired samples t-test:		APNA					
		APND					
Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error			
APNA	35	17.0857	2.737	.463			
APND	35	17.5714	4.125	.697			
(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
-.4857	3.861	.653	.425	.011	-.74	34	.462
-----							
Paired samples t-test:		CVA					
		CVD					
Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error			
CVA	35	21.3714	4.208	.711			
CVD	35	23.4571	3.475	.587			
(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
-2.0857	2.536	.429	.798	.000	-4.86	34	.000

Tabla 35

## COMPARACION E1 - E2

Paired samples t-test: MEMORIAA  
MEMORIAD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
MEMORIAA	35	15.5714	4.381	.741
MEMORIAD	35	19.6286	4.346	.735

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-4.0571	2.950	.499	.771 .000	-8.14	34	.000

Paired samples t-test: HMNVA  
HMNVD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
HMNVA	35	25.5714	4.822	.815
HMNVD	35	28.6571	5.418	.916

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-3.0857	4.175	.706	.673 .000	-4.37	34	.000

Paired samples t-test: RLOGA  
RLOGD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
RLOGA	35	18.8286	6.506	1.100
RLOGD	35	23.0000	5.921	1.001

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-4.1714	4.127	.698	.783 .000	-5.98	34	.000

## COMPARACION E1 - E2

Paired samples t-test: APESPA  
APESPD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
APESPA	35	14.2286	3.218	.544
APESPD	35	17.5429	4.341	.734

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-3.3143	3.684	.623	.659 .000	-5.32	34	.000

Paired samples t-test: ATA  
ATD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
ATA	35	24.4286	4.552	.769
ATD	35	27.4671	3.320	.561

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-3.0286	3.468	.586	.652 .000	-5.17	34	.000

Paired samples t-test: CARASA  
CARASD

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
CARASA	35	35.1714	6.528	1.103
CARASD	35	40.0571	8.533	1.442

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-4.8857	5.830	.985	.731 .000	-4.96	34	.000

## COMPARACION E1 - E2

Paired samples t-test: PIERONA  
PIEROND

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
PIERONA	35	116.0286	37.073	6.266
PIEROND	35	160.9429	45.544	7.698

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-44.9143	22.348	3.778	.873 .000	-11.89	34	.000

Paired samples t-test: FORIDENA  
FORIDEND

Variable	Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
FORIDENA	35	29.2286	6.289	1.060
FORIDEND	35	33.2571	7.649	1.327

(Difference) Mean	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
-4.0286	6.238	1.054	.630 .000	-3.82	34	.001

Paired samples t-test: VA VELOCIDAD MEDIA ANTES  
VD VELOCIDAD MEDIA DESPUES

Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error
VA	35	50.6333	28.195	4.766
VD	35	33.9524	13.423	2.269

(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
16.6810	29.787	5.035	.116 .507	3.31	34	.002

Tabla 38

## COMPARACION E1 - E2

EXPERIMENTAL SEXO MASCULINO

Paired samples t-test:		VA	VELOCIDAD MEDIA ANTES				
		VD	VELOCIDAD MEDIA DESPUES				
Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error			
VA	13	40.4038	20.007	5.549			
VD	13	35.4872	13.662	3.789			
(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
4.9167	19.772	5.484	.359	.229	.90	12	.388

EXPERIMENTAL SEXO FEMENINO

Paired samples t-test:		VA	VELOCIDAD MEDIA ANTES				
		VD	VELOCIDAD MEDIA DESPUES				
Variable	Number of Cases	Media	Standard Deviation	Standard Error			
VA	22	56.6780	30.907	6.589			
VD	22	33.0455	13.517	2.882			
(Difference) Media	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
23.6326	32.815	6.996	.073	.746	3.38	21	.003

Tabla 39

CORRELACIONES DE LA MUESTRA:  
(VELOC. ANT.-APTIT.MENTALES)

## CORRELACIONES MUESTRA ANTES

---

Correlations: VA

MIA	-.0008 P= .498
IGVA	.1116 P= .194
IGNVA	-.0849 P= .256
HMVA	.1302 P= .156
APNA	.1270 P= .163
CVA	.0200 P= .439
MEMORIAA	.0208 P= .436
HMVA	-.1063 P= .205
RLOGA	.0752 P= .281
APESPA	-.2478 P= .026
ATA	.1520 P= .119
CARASA	.0647 P= .309
PIERONA	-.1029 P= .213
FORIDENA	.0506 P= .348
N=62	

---

DIAGRAMA COMPARATIVO DE LOS GRUPOS  
EXPERIMENTAL Y CONTROL EN LA SITUACION  
"ANTES" Y "DESPUES"

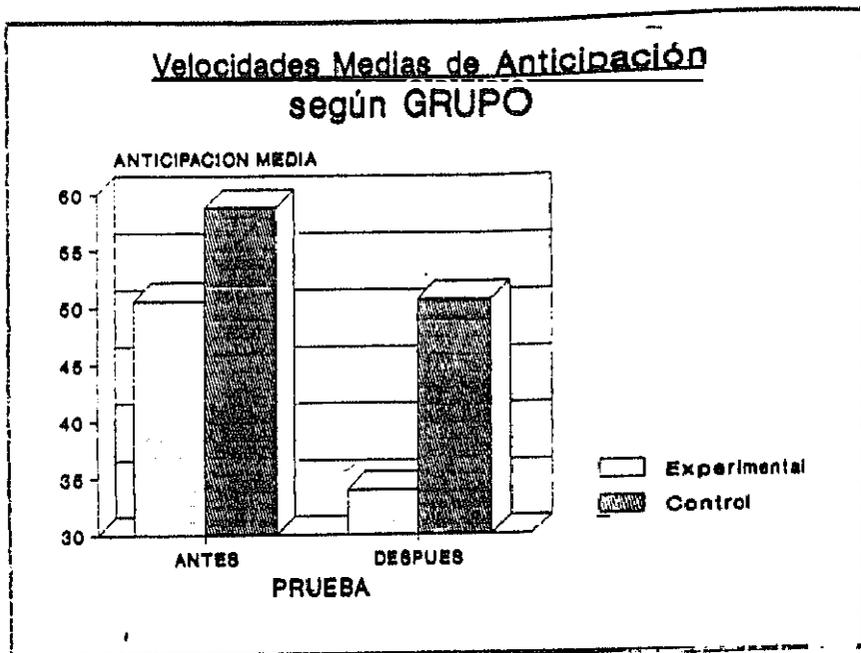


Figura 41

CUADRO RESUMEN DE MEDIAS DE LOS GRUPOS  
EXPERIMENTAL Y CONTROL. SITUACION  
"ANTES" Y "DESPUES"

		ANTES		DESPUES	
		MEDIA	DES. STD.	MEDIA	DES. STD.
HI	EXP.	123.60	18.80	140.23	20.58
	CTR.	124.37	23.08	144.11	23.41
IGV	EXP.	64.97	10.38	71.03	10.82
	CTR.	64.85	9.57	72.93	9.95
IGNV	EXP.	58.63	11.13	69.20	11.96
	CTR.	59.52	15.84	71.19	14.68
HMY	EXP.	26.51	5.55	30.00	5.41
	CTR.	26.70	4.73	31.89	4.00
APN	EXP.	17.09	2.74	17.57	4.13
	CTR.	16.63	2.84	18.67	2.99
CV	EXP.	21.37	4.21	23.46	3.48
	CTR.	21.52	4.44	22.37	4.88
MEMORIA	EXP.	15.57	4.38	19.63	4.25
	CTR.	18.37	5.15	20.89	5.03
HMV	EXP.	25.57	4.82	28.66	5.42
	CTR.	26.59	6.74	29.52	5.14
RLOG	EXP.	18.83	6.51	23.00	5.92
	CTR.	18.52	6.25	23.07	7.26
APESP	EXP.	14.23	3.22	17.54	4.34
	CTR.	14.81	4.94	18.59	4.12
AT	EXP.	24.43	4.55	27.46	3.32
	CTR.	22.19	6.25	26.81	4.88
CARAS	EXP.	35.17	6.53	40.06	8.51
	CTR.	34.15	7.38	39.04	9.93
PIERON	EXP.	116.03	37.07	160.94	45.54
	CTR.	123.37	36.72	172.44	42.13
FORIDEN	EXP.	29.23	6.27	33.28	7.65
	CTR.	28.15	7.57	34.33	8.25
VELOC.	EXP.	50.63	28.19	33.95	13.42
MASCULINO	EXP.	40.40	20.00	35.49	13.66
	CTR.	51.23	27.27	42.62	22.87
FEMENINO	EXP.	56.67	30.91	33.05	13.52
	CTR.	65.92	31.61	58.26	25.27
DIESTRO	EXP.	51.51	28.13	33.34	13.12
	CTR.	54.17	27.77	45.52	23.15
ZURDO	EXP.	20.92	0.00	54.67	11.00
	CTR.	79.40	33.84	73.66	11.41

PROCESO DE EJECUCION Y APRENDIZAJE  
"EXPERIMENTAL" - 20 PRUEBAS

## SEGUIMIENTO DEL AFERDIZAJE

	TOTAL	VELOCIDAD TOTAL																			
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
TOTAL	35	39.66	34.79	34.80	31.07	29.84	33.55	30.95	32.12	29.62	30.01	28.12	30.73	32.46	30.99	29.62	30.50	31.30	28.08	28.49	31.71
ALUMNOS																					
Becerra	1	11.75	42.50	41.00	25.05	16.75	24.00	19.25	40.66	33.25	29.75	12.83	44.91	39.00	10.75	16.25	21.33	27.00	20.41	23.16	30.75
Sainz	1	31.16	20.25	11.00	21.58	28.41	42.66	53.00	29.41	31.75	41.00	20.33	8.91	39.33	35.25	24.33	24.75	42.75	41.50	12.66	37.00
Rodriguez	1	24.00	36.41	30.33	26.91	24.33	17.75	26.75	26.00	28.75	30.50	17.33	26.25	6.33	23.75	13.75	16.25	32.83	35.33	41.00	37.75
Osaz	1	47.41	42.00	25.00	27.33	38.83	30.83	34.41	43.00	19.16	17.50	45.75	27.83	28.25	24.66	29.16	26.50	23.25	13.50	23.50	11.83
Cosgaya	1	60.00	40.83	58.00	14.91	44.50	28.75	28.25	43.16	42.00	34.91	36.66	25.00	47.00	32.00	37.66	62.91	34.91	34.16	33.66	27.75
López	1	63.83	38.16	14.00	47.66	10.00	34.00	25.16	29.33	15.50	29.50	34.00	44.66	23.75	43.50	31.16	34.50	36.41	38.50	53.50	41.50
Gómez-C.	1	40.25	21.83	21.25	35.00	28.25	20.50	30.00	50.25	35.91	25.83	34.33	46.16	38.33	46.83	60.50	43.56	40.75	53.83	18.25	36.16
Garay	1	23.75	37.91	19.91	18.83	12.75	30.33	21.50	34.50	18.66	24.66	15.91	19.16	32.50	39.91	17.41	16.25	20.83	13.25	26.00	31.75
Puente	1	51.33	29.25	45.91	22.33	29.41	33.33	29.00	13.00	22.00	41.91	21.91	48.00	42.91	13.41	25.91	17.25	37.41	47.75	19.16	42.00
Keira P.	1	46.50	39.00	57.66	15.00	29.75	33.25	13.00	12.50	56.66	29.66	29.00	20.50	21.50	14.50	14.66	31.75	16.16	15.00	24.50	22.33
Corte	1	19.91	21.41	15.50	18.66	18.25	31.00	30.33	22.58	7.75	22.83	18.25	23.83	17.25	29.16	38.50	16.00	43.50	9.16	26.16	30.80
Velarde	1	49.00	34.41	33.00	31.83	27.75	50.50	41.33	33.50	8.00	8.25	43.16	14.41	19.63	24.91	27.50	25.16	32.41	11.00	9.66	16.00
Martínez	1	77.50	52.00	56.75	41.75	38.50	24.91	26.41	30.00	49.75	27.00	47.16	33.66	26.83	40.16	56.41	31.00	31.50	36.50	66.41	51.50
González	1	22.66	12.33	36.66	15.66	24.33	42.50	36.66	25.41	23.66	22.33	23.50	14.25	40.00	29.25	27.00	15.83	9.50	17.91	27.00	23.50
Veja	1	46.33	38.91	31.25	28.41	12.75	39.25	26.00	24.50	20.75	26.00	42.25	28.16	29.50	31.33	12.91	16.80	27.50	21.66	32.00	26.41
Pereda	1	43.16	29.50	24.83	46.25	31.50	34.25	36.00	29.25	63.25	51.33	19.66	18.16	29.91	34.91	22.16	51.16	42.41	24.91	20.66	27.33
Canero	1	42.00	8.25	37.25	43.66	60.66	32.25	31.66	13.91	30.00	45.16	35.41	61.83	30.91	30.83	32.91	34.50	37.41	23.41	27.75	26.41
Fuiz	1	20.41	46.41	24.50	19.33	44.41	18.75	45.50	28.00	21.66	42.00	33.00	18.33	39.41	40.66	25.25	39.91	54.00	28.25	59.16	39.66

SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

	TOTAL	VELOCIDAD TOTAL																			
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>39.66</b>	<b>36.79</b>	<b>34.00</b>	<b>31.03</b>	<b>29.84</b>	<b>33.55</b>	<b>30.95</b>	<b>32.12</b>	<b>29.42</b>	<b>30.01</b>	<b>28.12</b>	<b>30.73</b>	<b>32.46</b>	<b>30.99</b>	<b>29.62</b>	<b>30.50</b>	<b>31.30</b>	<b>28.00</b>	<b>28.49</b>	<b>31.71</b>
<b>ALUMNOS</b>																					
Cabo	1	7.66	30.41	30.66	19.83	48.58	30.16	27.83	33.33	44.75	33.50	24.33	13.91	27.41	32.66	16.75	20.91	51.15	32.91	23.33	20.25
Gonzalez	1	45.33	40.50	51.33	32.83	31.71	43.41	47.08	29.66	34.25	22.50	19.50	35.16	33.08	71.33	28.41	19.83	37.66	14.75	20.30	27.08
Revilla	1	21.83	69.83	25.50	49.00	15.83	26.50	50.08	18.16	28.50	25.00	18.33	47.50	28.17	17.83	18.83	22.50	30.33	21.50	18.50	20.58
Maestro	1	43.08	41.83	62.75	34.42	27.25	38.50	25.33	27.33	26.08	11.00	44.12	21.67	31.58	29.50	42.83	37.00	51.42	30.25	39.50	15.25
Bilbao	1	47.92	59.50	60.92	52.25	36.67	25.08	28.50	30.42	44.92	46.58	47.75	49.00	30.33	30.61	16.67	45.33	41.00	37.17	21.83	27.75
Truila	1	31.58	29.67	38.08	14.00	17.92	46.58	36.17	39.33	39.50	20.83	52.86	19.09	25.08	20.08	24.08	27.33	13.92	35.42	21.08	20.75
Sevoelta L	1	56.92	51.17	45.67	64.92	43.00	23.08	21.17	17.92	22.75	42.67	27.50	54.33	52.67	52.67	52.75	37.33	14.75	45.75	41.33	55.83
Blata	1	52.50	32.33	32.67	43.08	30.17	35.00	46.83	56.92	55.58	43.58	16.25	30.67	51.67	20.17	58.00	29.42	21.75	27.00	26.50	40.56
Blanco	1	17.25	15.50	27.83	26.58	27.25	57.67	29.08	22.50	9.67	27.33	21.67	26.92	27.25	27.67	10.92	25.42	14.33	26.08	21.72	1.00
Martinez	1	12.25	13.33	20.17	19.00	13.33	34.42	27.42	20.17	34.42	34.75	36.92	38.83	11.67	42.67	35.33	44.75	30.92	17.83	19.17	1.00
Maza	1	19.83	20.50	23.75	49.83	14.67	26.50	15.83	28.67	35.00	21.58	30.92	19.58	34.58	44.25	16.92	35.83	55.17	16.67	38.08	20.33
Diez	1	55.88	24.08	20.33	34.25	25.50	38.42	18.50	44.42	9.12	44.92	20.67	33.08	38.33	22.83	31.08	17.83	36.17	20.33	16.00	17.25
López-D.	1	27.67	12.00	30.75	39.58	36.42	61.00	31.17	37.25	20.42	26.75	19.17	36.92	22.58	22.33	14.83	29.33	24.92	21.67	17.92	3.92
Soto	1	28.58	40.42	20.33	17.75	21.50	29.50	26.75	33.50	45.25	34.25	22.83	24.92	48.67	29.67	40.00	30.67	27.92	56.17	36.58	29.17
Carreira	1	65.33	49.33	55.83	25.92	66.50	44.58	14.72	62.17	39.58	50.83	14.58	30.83	39.33	36.75	52.50	55.58	12.58	33.08	43.50	29.92
Obregon	1	58.08	42.92	39.75	45.42	24.50	38.25	47.92	38.58	12.92	23.67	28.75	44.92	26.67	18.75	40.58	19.33	22.08	25.50	27.42	32.42
Garcia	1	34.92	58.58	41.58	24.33	40.08	14.58	24.42	46.58	18.00	25.17	38.08	24.08	11.33	18.92	18.58	35.50	28.58	40.50	28.17	23.75

TABLA 44

82

## SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

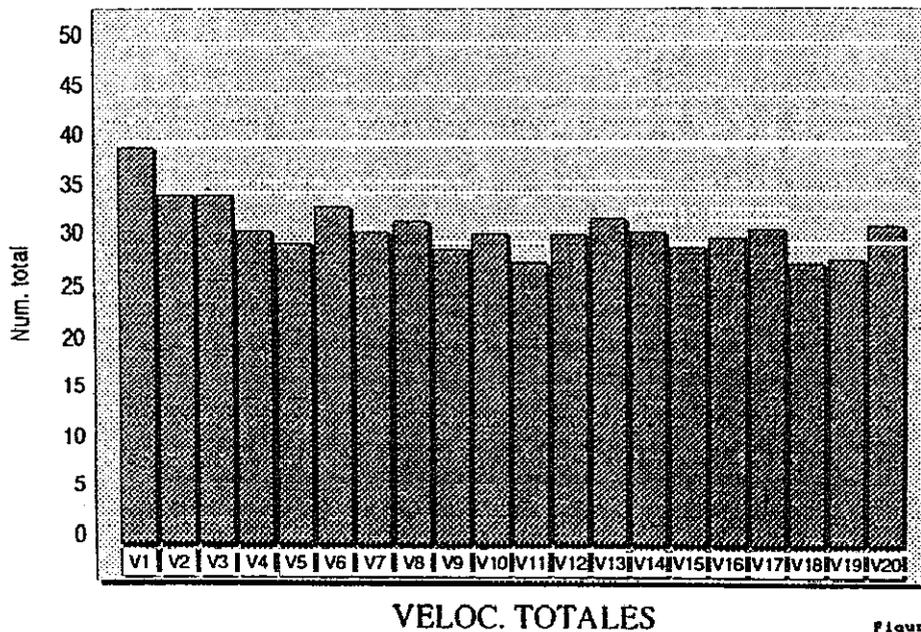


Figura 45

### 4.3. Análisis de resultados

Lo primero que queremos demostrar, una vez conocidos los resultados es, si existe o no homogeneidad entre los dos grupos con los que hemos trabajado.

- a) Si observamos los datos que se obtienen de la comparación de los grupos E y C, en su situación inicial, veremos que ambos grupos son homogéneos en todas y cada una de las variables estudiadas, al nivel de confianza del 1 %. También lo son al nivel de confianza del 5 % excepto un factor del BADYG-E, la Memoria (0,0244). (Tabla )

En segundo lugar intentamos conocer los resultados respecto a nuestras hipótesis.

- b) En principio parece ser que la primera hipótesis se cumple; es decir, que "la ejecución del test KCC, conociendo los resultados de cada ensayo, mejora la velocidad de anticipación del sujeto". (Tabla ). Es un dato que concuerda con otras investigaciones, (BLANK, 1.934; NOBLE, ALLOCK y FRYE, 1.959; WOODWORTH y SCHLOSBERG, 1.964; BONNET y KOLEHMAINEN, 1.970; LINDSAY, 1.986; etc.) y que tiene gran importancia para la realización de las distintas actividades de los sujetos: educativas, deportivas, laborales, (fundamentalmente en los trabajos en los que se requiere la precisión), seguridad vial, etc.

Actualmente, el tiempo de reacción en su modalidad de Velocidad de anticipación es uno de los controles psicotécnicos que se utilizan para la concesión del carnet de conducir.

En principio y de acuerdo con nuestros datos, nadie debería ser eliminado por esta circunstancia, ya que

bastaría un programa de entrenamiento en Velocidad de Anticipación para que los sujetos pasaran la prueba.

"El experto en cualquier tarea ha tenido años de práctica. Es difícil dar un número preciso para la cantidad de entrenamiento requerida...."

(LINDSAY y NORMAN, 1.983, p. 638)

Estos autores nos evocan consideraciones conclusivas que hemos ido descubriendo durante el proceso de investigación.

- c) Al examinar los resultados conseguidos por un sujeto, en vano podríamos hacer predicciones sobre ese sujeto. La razón la encontramos en que cada vez que se medía la velocidad de anticipación, daba un resultado distinto, de ahí que el utilizar un nº variado de medidas ( 6 en cada prueba) nos pareciese acertado para calibrar mejor una Velocidad media de Anticipación.

En el proceso de los 120 ensayos-aprendizaje, la persona sometida a la experiencia tiene un nivel de respuesta "dentado". Muchas veces, el último dato no era el más bajo del proceso. Por lo tanto, el ejercicio de cada persona es desigual y el promedio del ejercicio es un dato que nos dice que se ha realizado aprendizaje.

A esta misma conclusión llegó BLANK (1.934) en el estudio del tiempo de reacción con 30 personas y una serie de 10 experimentos con 50 medidas cada serie, en una tarea óptica de TR simple.

- d) Al examinar los resultados comparativos del grupo experimental en la situación del "antes y el "después" :

E1 - E2, vemos que esta hipótesis no sólo se cumple en cuanto a velocidad de anticipación, sino también en relación a los demás factores del BADYG-E, excepto con la aptitud numérica ( $P = 0,462$ )

Sin embargo cuando comparamos E2 - C2, encontramos que sólo existen diferencias significativas en la velocidad de anticipación. También encontramos diferencias significativas en velocidad de anticipación al comparar E2 - C1, con lo cual no parece haber dudas de que "la ejecución del test KCC, conociendo los resultados de cada ensayo, mejora la Velocidad de Anticipación".

- e) Nos parece importante señalar que en ninguna de las comparaciones de control realizadas entre E1-C1; C1-C2 y E1-C2 aparecen diferencias en velocidad de anticipación.

Observamos, no obstante, que existe una variable extraña que produce diferencias significativas entre el "antes" y "después" en el resto de las aptitudes medidas, como podemos observar al comparar C1-C2, E1-C2, E2-C1 y en general "1" - "2". Curiosamente nuestra variable fundamental: Velocidad de Anticipación, aunque sufre este efecto de la variable extraña, no se ve afectada de modo significativo. Las diversas comparaciones establecidas nos permiten descubrir la variable extraña. Se trata del efecto de aprendizaje de los sujetos al repetir con un mes de diferencia los mismos test de aptitudes. En la lectura de los manuales que acompañamos como anexo al presente trabajo ratifican con claridad este efecto, máxime si hay tan poco tiempo entre una y otra aplicación de las pruebas.

- f) Ante la falta de confirmación de nuestra segunda hipótesis: "La velocidad de Anticipación está relacionada con aptitudes mentales", lo primero que se nos ocurre

decir es, que no ha dejado de sorprendernos el no haber encontrado dicha relación.

Al inicio de la investigación y durante el ensayo pre-experimental, considerábamos que la inteligencia general y sobre todo, la atención, aptitud espacial, etc. estarían relacionadas con la Velocidad de Anticipación y que, aunque se consiguiesen valores bajos o moderados se daría esta correlación.

Es verdad que nuestros datos discrepan de los obtenidos por algunos autores (JENSEN y MUNRO, 1.979; SMITH y STANLEY, 1.980; VERNON, 1.981; CARLSON y JENSEN, 1.982; CARLSON, JENSEN y WIDAMAN, 1.983, etc), en cuanto al factor de IG-TR; pero en su caso los resultados alcanzados son una vez más bajos o modestos, incluso en muchos casos poco claros y consistentes.

Nuestros datos sí concuerdan con los resultados de MUÑIZ (1987), en la medida que la correlación IG-TR no se encuentra.

En cuanto a los otros factores mentales la aptitud espacial y la atención (sobre las que teníamos creada una expectativa), otros autores encuentran grandes diferencias individuales (COOPER y SHEPARD, 1.975), o correlaciones negativas (COOPER, 1.975), o en su caso hacen análisis individuales en subfactores como son la relación o visualización espacial, la orientación, los diferentes tipos de atención, etc. (CARLSON, JENSEN y WIDAMAN, 1.983).

Estos trabajos no podemos compararlos con los nuestros, puesto que nosotros hemos ido a un componente mental global, bien de caracter perceptivo-espacial, o atencional, y tanto, los trabajos anteriores como los de

LOGAN (1.979), SHIFFRIN y SCHNEIDER (1.977), y otros, buscan conocer el proceso, el gasto atencional, u otros aspectos.

Al no encontrar en esta segunda hipótesis, ninguna correlación significativa entre la Velocidad de Anticipación y cada una de las restantes aptitudes medidas, podemos deducir que la Velocidad de Anticipación es una Variable bastante independiente.

- g) Todo ello, nos dice, que debemos esperar a nuevas investigaciones y sobre todo, experimentos más convergentes a fin de obtener un conocimiento más unitario y completo.

¿Sería necesario para ello, partir de muestras más amplias y/o situaciones más delimitadas, con otros métodos, a fin de encontrar lo que distintas investigaciones intuyen?.

- h) Finalmente nuestra tercera hipótesis hacía referencia a que no existían diferencias entre niños y niñas en su capacidad de aprendizaje de la velocidad de anticipación.

En los datos que presentamos, parece no confirmarse dicha hipótesis. Es más nuestros resultados nos dicen lo contrario. Si observamos las tablas de la pág....., vemos que tanto los niños como las niñas, mejoran su velocidad de anticipación con el aprendizaje. Pero mientras el aprendizaje de los chicos sólo es significativo a un nivel de confianza del 38,8 %, el de las chicas sí sería significativo nada menos que al de 0,03 %.

#### 4.4. Conclusiones.

Las conclusiones a las que llegamos, después de realizadas todas las investigaciones, pueden resumirse en este apartado de la siguiente forma:

-A la Hipótesis primera: "La ejecución del Test KCC mejora la velocidad del sujeto cuando éste conoce los resultados de cada ensayo", podemos aplicar las siguientes conclusiones:

\*Si se realizan medidas periódicas y sistemáticas a diferentes personas, se demuestra que en la mayor parte de ellas, siguiendo el curso de las experiencias, se ve que disminuye la Velocidad de anticipación como consecuencia del ejercicio realizado.

\*Se constata que el entrenamiento conlleva un aprendizaje. Por lo tanto, se mejora en la Velocidad media de Anticipación.

\*El proceso de disminución en cada persona y en el grupo en conjunto, es desigual. Si esto se representase de forma gráfica, parecería en dientes de sierra. La obtención del resultado final será siempre "el dato promedio.

\*El número de ejecuciones, suficientes en nuestro caso para comprobar el aprendizaje, ha sido de 20 sesiones. Diarias por sujeto: 6 pruebas en cada sesión, alcanzando un total de 120 ejecuciones.

-En la segunda Hipótesis: "La velocidad de Anticipación está relacionada con aptitudes mentales", nos

encontramos con que nuestros resultados no confirman dicha hipótesis.

\*La situación que se comprueba es, que si comparamos E1-E2 , sí hallamos diferencias significativas (0,002), pero cuando comparamos, en cambio, E2-C2, sólo hallamos diferencias significativas en la Velocidad de Anticipación, o dicho de otro modo el nivel de confianza es del 44,53 %.

\*La Velocidad de Anticipación se presenta como una variable independiente.

-Respecto a nuestra tercera Hipótesis, " En la capacidad de aprendizaje de la Velocidad de Anticipación no hay diferencia entre niños y niñas", hemos de declarar:

\*Que según nuestros datos sí hay diferencia en los resultados de velocidad media de anticipación entre ambos sexos. El aprendizaje referido a las niñas es el único significativo al 1 % (0,03).

**TERCERA PARTE:**  
**BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J.A. y CREAMER, L.R.: (1962). "Anticipatori timing of continous and discrete responses". *Journal of Experimental Psychology*, 63, 1, 84-90.
- ALLPORT, D.A. (1980). "Attention and Performance. En CLAXTON (Ed.): *Cognitive Psychology. New Directions*. Routledge and Kegan Paul.
- ARNAU, J.: (1979). "Problemática metodológica de la validez experimental". *Anuario de Psicología* 21 (2), 53-83.
- ARNAU, J.: (1982). "La explicación en psicología experimental: del conductismo al cognitivismo (una alternativa paradigmática)" En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: Isidoro DELCLAUX y JULIO SEOANE. Ed. Pirámide. Madrid. 93-105.
- ASHBY, W.R.: (1952). *Design for a Brain*. Wiley.
- ATO GARCIA, M.: (1984). "El tiempo de reacción como variable dependiente: algunas cuestiones de procedimiento experimental". En: *Anales de Psicología*, 1, 209-224.
- ATTNEAVE, F.: (1954). "Some informational aspects of visual perception". *Psychological Review*, 61, 183-193.
- AUSUBEL, D. (1980). *Psicología de la Educación: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.
- AYKEN, L.R.: (1964). "Reaction time and the expectancy hypothesis". *Perceptual and Motor Skills*, 19, . 655-661.

BAKER, C.H.: (1959). "Attention to visual displays during a vigilance task: II". *British Journal of Psychology*, 50, 30-36.

BAKER, C.H.: (1985). "Attention to visual displays during a vigilance task: I". *British Journal of Psychology*, 49, 279-288.

BALLESTEROS, S.: (1988). "Algunos determinantes de la estructura percibida: Efectos del estímulo y de la tarea". En: *Percepción del objeto: Estructura y Procesos*. De: J.L. FERNANDEZ TRESPALACIOS; B.E. SHEPP y S. BALLESTEROS. UNED. Madrid, 267-321.

BARBEE, J.G. y BLACK, I.L.: (1985). "Effect of diazepam on visuomotor reaction time". *Perceptual and motor skills*. 60, (1), 107-111.

BARRETT, P.: (1966). "Reaction time and intelligence: a replicated study". *Rev. Intelligence*, 10, 9-40.

BARTLETT, F.C.: (1945). "Some growing-points in experimental psychology". *Endeavour*, 4, 43-53.

BARTLETT, F.C.: (1948). "The measurement of human skill". *Occupational Psychology*, 22, 31-38 y 83-91.

BARTLETT, F.C.: (1951). "Anticipation in human performance". En: *Essays in Psychology dedicated to David Katz*. Almqvist and Wiksells. Upsala, 1-17.

BARTLETT, F.C.: (1958). *Thinking. An experimental and social study*. G. Allen and Unwin. London.

BAUMEISTER, A.A. and KELLAS, G.: (1967). "Refractoriness in the reaction times of normals and retardates as a function of response-stimulus interval". *Journal of Experimental Psychology*. 75, 122-125.

BELLIS, C.J.: (1933). "Reaction time and chronological age". *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 30, 801.

BERTALANFFY, L.W. von: (1950). "An outline of general system theory". En: *British J. of Philosophy of Sciences* 1, 139-164.

BERTELSON, P. and BOONS, J.P.: (1960). "Time uncertainty and choice reaction time". *Nature*, 187, 531-532.

BERTELSON, P.: (1963). "S-R Relationships and reaction times to a new versus repeated signals in a serial task". *Journal of Experimental Psychology*, 65, 478-484.

BESREST, A. and REQUIN, J.: (1973). "Development of expectancy wave and time course of preparatory set in a simple reaction-time task: preliminary results". In *attention and Performance IV* (S. Kornblum, ed.), 209-219. Academic Press, New York.

BLANK, G.: (1934). "Brauchbarkeit Reaktionsmessungen". En: *Industrial Psychology*, 11, 140-150.

BLEECKER, M.L.; BOLLA-WILSON, K. y AGNEW, J.: (1987). "Simple Visual Reaction Time: Sex and Age Differences". *Developmental Neuropsychology*. 3 (2).

BLOUGH, P.M. y SLAVIN, K.: (1987). "Reaction time assessments of gender differences in visual-spatial performance". *Perception y Psychophysics*. 41, (3), 276-281.

BONNET, C.: (1964). "La vitesse perçue et la relation  $V=E/T$ ". *Année psychologie*, 64, 47-60.

BONNET, C.: (1968). "Le role des changements continus et discontinus dans l'estimation de la durée d'un mouvement". *Année pshychologie*, 68, 347-356.

BONNET, C.: (1969). "Perceived velocity and its relation with the length of the traek". *Studia Psychologica*. Bratislava, 11, 148-149.

BONNET, C. et KOLEHMAINEN, K.: (1969). "Prediction of the future position of a moving object". *Scand. J. Psychol.*, 10, 65-70.

BONNET, C. y KOLEHMAINEM, K.: (1970). "The role of speed in the anticipation og a visual movement". En: *Année Psichologique* 1970, 70 (2), 357-367.

BORING, E.G.: (1950). *A history of experimental Psychology*. (2 Ed.) Appleton - Century - Crofts Nueva York. (Trad. al castellano: Trillas, 1985. 4ª reimpresión).

BOTELLA, J.: (1985). "Atención e interferencia entre estímulos y el estudio de la organización funcional de los procesos elementales" *Rev. Psicología General y Aplicada*, 40 (4), 647-665.

BOTWINICK, J.; BRINLEY, J.F. and ROBBIN, J.S.: (1958,a). "The effect of motivation by electrical shocks on reaction-time in relation to age". *American Journal of Psychology*, 71, 408-411.

- BOTWINICK, J.; BRINLEY, J.F. and ROBBIN, J.S.: (1958,b). "The interaction effects of perceptual difficulty and stimulus exposure time on age differences in speed and accuracy of response". *Gerontologia*, 2, 1-10.
- BOTWINICK, J.; BRINLEY, J.R. and ROBBIN, J.S.: (1959). "Maintaining set in relation to motivation and age". *American Journal of Psychology*, 72, 585-588.
- BOTWINICK, J. and BRINLEY, J.L.: (1962). "Aspects of RT set during brief intervals in relation to age and sex". *Journal of Gerontology*, 17, 295-301.
- BOTWINICK, J. and THOMPSON, L.W.: (1966). "Components of reaction time in relation to age and sex". *Journal of Genetic Psychology*, 108, 175-183.
- BOTWINICK, J. and THOMPSON, L.W.: (1967). "Practice of speeded response in relation to age, sex, and set". *Journal of Gerontology*, 22, 72-76.
- BOTWINICK, J. and STORANDT, M.: (1974). "Cardiovascular status depressive affect, and other factors in reaction time". *Journal of Gerontology*, 29, 543-548.
- BREDNER, J.M.T. y WELFORD, A.T.: (1980). "Introduction: An Historical Background Sketch". En: *Reaction times*. Edited by A.T. WELFORD. Academic Press Inc. London.
- BREWER, N.: (1976). "Intellectual retardation and parameters of choice reaction time". *Unpublished Ph., D. THESIS*, University of Adelaide.
- BRINLEY, J.F. and BOTWINICK, J.: (1959). "Preparation time and choice in relation to age differences in response speed". *Journal of Gerontology*, 14, 226-228.

BROADBENT, D.E.: (1958). *Perception and communication*. Nueva York: Pergamon Press. (Traducción al castellano: 1983. Debate).

BROADBENT, D.E. y GREGORY, M.: (1962). "Donder's B and C reactions and S-R compatibility". *Journal of Experimental Psychology*, 63. 6, 575-578.

BROADBENT, D.E.: (1984). "Maltese Cross: a new simplistic model for memory". Tomado de J.L. FERNANDEZ TRESPALACIOS. En: "Parámetros estímulares en el estudio de la percepción". En: *Actividad humana y procesos cognitivos*. De: J. MAYOR. Ed. Homenaje a J.L. PINILLOS 1984. Alhambra. Madrid, 69-70.

BROADBENT, D.E.: (1984). "Mental Models". En: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.

BRUNER, J.: (1978). *El proceso mental del aprendizaje*. Narcea. Madrid.

BRUNER, J.: (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Pablo del Río. Madrid.

BUENO, G.: (1985). "Para un análisis gnoseológico de la Psicología Cognitiva". En: *Estudios de Psicología*, 22, 103-113.

BUTCHER, H.J.: (1974). *La inteligencia humana*. Ed. Marova. Madrid.

CAPARROS, A.: (1984). *La Psicología y sus perfiles. Introducción a la cultura psicológica*. Ed. Barcanova. Barcelona.

CAPARROS, A.: (1980). *Los paradigmas en Psicología. Sus alternativas y crisis*. Ed. Horson. Barcelona.

CARLSON, J.S. y JENSEN, C.M. (1982): "Reaction time, movement time and intelligence: a replication and extensión". *Intelligence*, 6, 265-274.

CARLSON, J.S.; JENSEN, C.M. y WIDAMAN, F.F. (1983). "Reaction time, intelligence and attention". *Intelligence*, 7, 328-344.

CARLTON, L.G. y NEWEL, K.M.: (1987). "Response Production Factores and Reaction Time". *The Bulletin of the Psychonomic Society*. 25, 5.

CARLTON, L.G.; CARLTON, M.J. y NEWELL, K.M.: (1987). "Reaction Time and Response Dynamics". *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. Human Experimental Psychology*, 39, 2.

CARPINTERO, H.: (1976). *Historia de la Psicología*. UNED. Madrid.

CARPINTERO, H. y PEIRO, J.: (1981). *Psicología contemporánea*. Alhambra. Valencia.

CARPINTERO, H.: (1989). "Psicología Contemporánea". En: *Historia, teoría y método*. De: J. ARNAU y H. CARPINTERO. I Tratado de Psicología General. De: J. MAYOR y J.L. PINILLOS. Alhambra. Madrid.

CARRETERO, M.: (1982). "El desarrollo de los procesos cognitivos: investigaciones transculturales". En: *Estudios de Psicología*, 9, 50-70.

CASE, R.: (1985). *Intellectual Development: Birth to Adulthood*. Academic Press Inc., Londres. (Trad. castellano: Ed. Paidós Ibérica. 1989 Barcelona).

- CATTEL, R.B.: (1979). *Abilities their structure*. Growth and action Hoghton Mifflin, Boston.
- CHASE, W.G.: (1978). "Elementay Information Processing". En: Estes, W.K. (Ed.): *HANDBOOK of Learning and Cognitive Processes, 5: Human Information Processing*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey.
- CHOCHOLLE, R.: (1972). "Los tiempos de reacción". En: *Sensación y Motricidad, II. Tratado de Psicología Experimental de P. FRAISSE y J. PIAGET*. 1 Ed. Castellano. Paídos Argentina, 77-152.
- CHOMSKY, N.: (1957). *Syntactic Structures*. Mouton, La Haya. (Traducción Española: Siglo XXI. 1980).
- CHOMSKY, N.: (1959). "A Review of Skinner's Verbal Behavior". En: *Language*, 35, 26-28.
- CORDERO, P.; MURGA, P. y CARDIA YAGÜE, J.: (1975). *Tests empleados en España*. Instituto Nacional de Psicología Aplicada y Orientación Profesional. Madrid.
- CORSO, J.F.: (1967). "The Experimental Psychology of Sensory Behaviour". Holt, Rinehart and Winston. New York.
- CROSS, D.E.: (1987). "Comparison of Reaction tiem and Accuracy Measures of Laterality for Sutterers and Normal Speakers". *Journal of Fluency Disorders*, 12, 4.
- CROSSON, F.J.: (1975). *Inteligencia humana e inteligencia artificial*. F.C.E. México.
- DAVIS, R.C.: (1940). "Set and muscular tension". *Indiana Univ. Publ. Sci. Ser.*, 10.

DEL VISO, S. y GARCIA-ALBEA, J.E.: (1986). "Estructura morfológica y recuperación léxica". *Rev. Estudios de Psicología*, 26, 5-27.

DELCLAUX, I. y BOTELLA, J.: (1982). "El operador humano en los sistemas hombre-máquina". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: I. DELCLAUX y J. SEOANE. Ed. Pirámide. Madrid, 243-253.

DELCLAUX, I. y SEOANE, J.: (1982). *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. Ed. Pirámide. Madrid.

DELCLAUX, I.: (1977). "Probabilidad y rapidez de decisión". *Rev. Psicología Gral. y Aplicada*. Año XXXII. Mayo-Junio, 363-376.

DELCLAUX, I.: (1982). "Introducción al procesamiento de la información en psicología". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: I. DELCLAUX y J. SEOANE. Ed. Pirámide. Madrid, 21-38.

DELCLAUX, I.: (1982). "Introducción al procesamiento de la información en Psicología". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: I. DELCLAUX y J. SEOANE. Pirámide. Madrid, 21-38.

DONDERS, F.C.: (1862). "Die Schenelligkeit Psychologischer Prozesse". *Arch. Anat. Physiol*, 657-681.

DONDERS, F.C.: (1868). "La vitesse des actes psychiques". *Archives Néerlandaises*. (Reeditado en: "Acta Psychologica, 1969), 30, 412-431.

DRAZIN, D.H.: (1961). "Effects of foreperiod, foreperiod variability, and probability of stimulus occurrence on simple reaction time". *Journal of Experimental Psychology*, 62, 43-50.

DUNCAN, J.: (1981). "El lugar de la interferencia en la percepción de estímulos simultáneos". *Rev. Estudios de Psicología*, 7, 59-90.

DUNCAN LUCE, R.: (1986). *Response times. Their Role inferring Elementary Mental Organization*. Oxford University Press.

ELLS, J.G.: (1973). "Analysis of temporal and attentional aspects of movement". *Journal of Experimental Psychology*, 99, 10-21.

ENGEL, B.T.; THORNE, P.R. and QUILTER, R.E.: (1972). "On the relationship among sex, age, response mode, cardiac cycle phase, breathing cycle phase, and simple reaction time". *Journal of Gerontology*, 27, 456-460.

ESTES. W.K.: (1978). "Handbook of Learning and Cognitive Processes". V: *Human Information Processing*. EDITED BY W.K. ESTES. Rockefeller University. LEA. Hillsdale, New Jersey.

EXNER, S.: (1873). "Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Prozesse". *Pflüg. Arch*, 7, 601-660.

EYSENCK, M.W.: (1982). *Attention and Arousal. Cognition and Performance*. Springer Verlag, Berlín - Heidelberg - New York. (Traducida al castellano 1985 Ed. Herder).

FERNANDEZ TRESPALACIOS, J.L.: (1984). "Parámetros estimulares en el estudio de la percepción". En: *Actividad humana y procesos cognitivos*. De: J. MAYOR (Ed.) Madrid. Ahambra.

FERNANDEZ TRESPALACIOS; J.L. SHEPP. B.E. y BALLESTEROS, S.: (1988). *Percepción del objeto: Estructura y Procesos*. UNED. Madrid.

FEUERSTEIN, R. et al. (1979). "Cognitive modificability in retarded adolescent: effects of instrumental enrichment". *American Journal of Mental Decificiency*, 83, (6), 539-550.

FEUERSTEIN, R. et al.: (1980). *Instrumental enrichment*. Baltimore. University Park Press.

FEUERSTEIN, R. et al.: (1985). "Instrumental enrichment: An intervention program for structural cognitive modificability". En J.W. SEGAL, et al.: *Thinking and learning skills*. Hillsdale. Erlbaum.

FIEANDT, K. von, HUHTALA, A.; KULLBERG, P. and SAARL, K.: (1956). Personal tempo and phenomenal time at different age levels. *Reports from the Pshycological Institute*, 2. University of Helsinki.

FISHER, M.A. and ZEAMAN, D.: (1973). "An attention-retention theory of retardate discrimination learnin". In: *International Review of Research in Mental Retardation* (N.R. Ellis, Ed.) 6. Academic Press, New York.

FLAVELL, J.H.: (1968). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Paídos. Buenos Aires.

FRAISE, P. Y PIAGET, J.: (1972). *Tratado de Psicología Experimental*. 1, 2, 3, 6. Paídos. Buenos Aires.

FRAISSE, P. y PIAGET, J.: (1972). *Sensación y motricidad*. Ed. Paídos. 1 Ed. Argentina.

FREEMAN, G.L. and KENDALL, W.E.: (1940). The effect upon reaction time of muscular tension induced at various preparatory intervals. *Journal of Experimental Psychology*, 27, 136-148.

FURST, D.M. y TENENBAUM, G.: (1985). "Influence of attentional focus on reaction time". *Psychological Reports*, 56, (1), 299-303.

GALLART, J.M. y LLIRINOS, T.: (1976). "Estudio y correlación entre inteligencia y tiempo de reacción". *Rev. Psic. Gral. y Aplicada*. XXXI, 25-33.

GALTON, F.: (1899). On instruments of (1) testing perception of differences of tint and for (2) determining reaction time. *Journal of the Anthropological Institute*, 19, 27-29.

GARCIA ALBEA, J.E.: (1982). "Algunos aspectos en el estudio del procesamiento del lenguaje". En: *Psicología Cognitiva y procesamiento de la información*. De: I. DELCLAUX y J. SEGOANE. Pirámide. Madrid. 197-203.

GARCIA AUSTT, E. Y BUÑO, W.: (1979). "Ritmos eléctricos del cerebro e integración sensoriomotriz". *Rev. Investigación y Ciencia*, 38, 150-162.

GARDNER, H.: (1988). *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. Paidós. Barcelona.

GARNER, W.R.: (1962). *Uncertainty and structure as psychological concepts*. New York: John Wiley y Sons.

GARNER, W.R.: (1974). *The processing of information and structure*. Potomac, Md: Lawrence Erlbaum Associates.

GARNER, W.R.: (1978). *Cognition and Categorization*. Erlbaum, Hillsdale, Nueva Jersey.

GELLER, E.S.: (1975). "Prediction outcome and choice reaction time: inhibition versus facilitation effects". *Acta Psychologica*, 39, 69-82.

GELLER, E.S.; WHITMAN, C.P.; WRENN, R.F. and SHIPLEY, W.G.: (1971). "Expectancy and discrete reaction time in a probability reversal design". *Journal of Experimental Psychology*, 90, (1), 113-119.

GENOVAR, C.: (1980). "Conductismo y funcionalismo". En: *Análisis y Modificación de conducta*, 6, 11 y 12, 195-206.

GEORGE, C.: (1962). "Les recherches des psychologues de Cambridge sur l'anticipation". *Le travail Humain*. XXV, 1-2, 137-150.

GIBSON, E.J.: (1969). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Crofts.

GIBSON, J.J.: (1950). *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin.

GIBSON, J.J.: (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Boston. Mifflin.

GIBSON, J.J.: (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin Co.

GOLDFARB, W.: (1941). "An investigation of reaction time in older adults and its relationship to certain observed mental test patterns". *Teachers College Contributions to Education*, 331. Columbia University, New York.

GONZALEZ CALLEJA, F. y CERRO, V.J.: (1966). *Manual del Test de Velocidad de Anticipación. Sistema KELVIN*. KCC. Ed. Feivin, S.A. Madrid.

GORDO MUÑOZ, E.A.: (1983). "El test de velocidad de anticipación" I Congreso Nacional de Psic. del Trabajo.

GRIER, J.B.: (1966). "Auditory RT as a function of stimulus intensity and rise time". *Psychonomic Science*, 6., 307-308.

GUIRAO, M.: (1980). *Los sentidos. Base de la Percepción*. Alhambra. Madrid.

HARTER, R.M. and WHITE, C.T.: (1968). "Periodicity within RT distribution and electromyograms". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 157-166.

HELMHOLTZ, H.L.F.: (1850). "Messingen über den zeitlichen Verlauf der Zuckung animalischer. Muskeln und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven. *Archiv fuer Anatomie und Physiologie*, 276-364.

HICK, W.E.: (1952,a). "On the rate of gain of information". En: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26.

HICK, W.E.: (1952,b). "Why the human operator?". En: *Transactions of the Society of Instrument Technology*, 4, 67-77.

HIRSCH, A.: (1863). "Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse". *Soc. Sci. Natl. Bull.*, 6, 365-372.

HOCHBERG, J.: (1970). "Attention, organization, and consciousness". In: *Attention: Contemporary Theory and Analysis* (D.J. MOSTOFSKY, Ed.). Appleton. New York.

HODGKINS, J.: (1962). "Influence of age on the speed of reaction and movement in females". *Journal of Gerontology*, 17, 385-389.

HOVLAND, C.I.: (1936). "The influence of adaptation illumination upon visual reaction time". *Journal of General Psychology*, 14, 346-359

HUBEL, D.H. y WIESEL, T.N.: (1979). "Mecanismos cerebrales de la visión". *Rev. de Investigación y Ciencia*, 38, 100-114.

HUGIN, F.; NORRIS, A.H. and SHOCK, N.W.: (1960). "Skin reflex and voluntary reaction times in young and old males". *Journal of Gerontology*, 15, 388-391.

HUMPHREY, G.: (1963). *Thinking: An introduction to its experimental psychology*. Wiley, New York.

JENSEN, A.R. y MUNRO, E.: (1979). "Reaction time movement time, and Intelligence". *Intelligence*, 3, 121-126.

JENSEN, A.R.: (1980). "Chronometric analysis of intelligence". *J. Social Biol. Struct.*, 3, 103-122.

JENSEN, A.R.: (1982). "Reaction Time and Psychometric". En: *Models of Intelligence*. De: J. EYSENK. Cap. 4º. Springer-Verlag.

JOHNSTON, W.A.; HEINZ, S.P.: (1981). "Flexibilidad y demandas de capacidad de la atención". En: *Revista de Estudios de Psicología*, 7, 42-57.

JOWETT, G.H.: (1955). "The comparison of means of industrial time series". *Applied Statistics*, 4, 32-46.

KAY, H. y POULTON, E.C.: (1951). "Anticipation in memorizing". *British Journal Psychology*, 42, 34-41.

KELLAS, G.: (1969). "Effects of preparatory intervals and stimulus intensity on reaction times of normal and retarded individuals". *Journal of Comparative and Psychological Psychology*, 68, 303-307.

KEMP, S.: (1984). "Reaction time to a tone in noise as a function of the signal-tonoise ratio and tone level". *Perception and Psychophysics*, 36, (5), 473-477.

KOGAN, N.: (1971). "Las implicaciones de los estilos cognitivos en la educación". En: *La Psicología en la práctica educativa*. De: LESSER, G.S. Ed. Trillas, México. 303-366.

KOSLOW, R.E.: (1985). "Peripheral reaction time and depth perception as related to ball color". *Journal of human movement studies*, 11, (3), 125-145.

KUHN, T.S.: (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago Press. (Traducción F.C.E. 1975).

LABRADOR, F.J.: (1980). "Tiempos de reacción y efectos de premio y castigo en función de las diferencias en personalidad". *Informes del Departamento de Psicología General*. 3/8, 235-255.

LACASA DIAZ, P. y PEREZ LOPEZ, C.: (1985). *La Psicología hoy: ¿Organismos o Máquinas?*. Ed. Cincel. Madrid.

LACHMAN, R.; LACHMAN, J.L. and BUTTERFIELD, E.C.: (1979). *Cognitive psychology and information processing: An introduction*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

LALLY, M. y NETTELBECK, T.: (1977). "Intelligence, reaction time and inspection time". *American Journal of Mental Deficiency*, 82, (3), 273-281.

LALLY, M. y NETTELEBECK, T.: (1980). "Intelligence, inspection time and response strategy". *American Journal of Mental Deficiency*, 84, 553-560.

LANGHE, L.: (1888). "Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke". *Philosophical studies*, 4, 479-510.

LEAHEY, T.: (1982). *Historia de la Psicología*. Ed. Debate. Madrid.

LEONARD, J.A.: (1953). "Advance information in sensori-motor skills". *Quarterly Journal Experimental Psychology*, 5, 141-149.

LEONARD, J.A.: (1954). "An experiment with occasional false information". *Quarterly Journal Experimental Psychology*, 6, 79-85.

LILLO, J.; GARCIA, E. y LOPEZ, M.: (1985). "Valor señalizador y atención selectiva ante características de un estímulo visual". *Rev. Informes de Psicología*, 4, (3), 199-213.

LINDSAY, P.H. y NORMAN, D.A.: (1977). *Human information processing: an introduction to psychology*. Academic Press, New York. 2ª Ed. (1ª 1972). (Traduc. Española 1976. *Introducción a la psicología cognitiva*. Tecnos).

LOPEZ DE ABERASTURY, N.: (1981). "Dispositivo automático de reacciones múltiples "Poerster-Germain" para conductores". En: *Rev. de Psicología General y Aplicada*, 36, 3, 473-507.

MACKWORTH, N.E. y MACKWORTH, J.F.: (1956). "Visual search for successive decisions". *British Journal of Psychology*, 50, 207-222.

MALAPEIRA GAS, J.M.: (1976). "Estadio del factor de personalidad extroversión-introversión mediante la técnica de los tiempos de reacción". *Anuario de Psic*, 14, 11-33.

MANDLER, J.M. y MANDLER, G.: (1964). *Thinking: From associationism to Gestalt*. Wiley. Nueva York.

MARRERO, H. y TORRES, E.: (1986). "Panorama general de los estudios atencionales". En: *Revista de Psicología General y Aplicada*, 41, (2), 241-263. Sociedad Española de Psicología. Madrid.

MARTINEZ ARIAS, M.R.: (1982). "Ingeligencia y procesamiento de la información". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: I. DECLAUX y J. SEOANE. Pirámide. Madrid. 161-195.

MARUYAMA, K. y KITAMURA, S.: (1965). "Speed anticipation reaction time test as applied to bus drivers". *Tohoku Pshchologica Folia*, 24, 1-2, 46-55.

MAYER, R.E.: (1985). *El futuro de la psicología cognitiva*. Alianza. Madrid.

MAYER, R.E.: (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Paidós. Barcelona.

MAYOR, J.: (1980). "Orientaciones y problemas de la psicología cognitiva". En: *Análisis y modificación de la conducta*, 6, 11-12, 213-278.

MAYOR, J.: (1984). *Actividad humana y procesos cognitivos*. Homenaje a J.L. PINILLOS. Alhambra. Madrid.

MERANI, A.L.: (1985). *Diccionario de Psicología*. Ed. Grijalbo. Barcelona.

MERCADO DOMENECH, S.J.: (1978). *Procesamiento humano de la información*. Trillas. México.

MILES, W.R.: (1931). "Measures of certain human abilities throughout the life span". *Proceedings of the National Academy of Science*, 17, 627-633.

MILLER, E.: (1970). "Simple and choice reaction time following severe head injury". *Cortex*, 6, 121-127.

MILLER, G.A.: (1956). "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information". En: *Psychological Review*, 63, 81-97. (Trad. Castellano: Alianza, 1983). Madrid.

MILLER, G.A.; GALANTER, E. y PRIBRAM, K.H.: (1960). *Plans and the Structure of Behavior*. Holt, Rinehart and Winston, Inc. (Traducida al castellano: 1985. Debate).

MILLER, G.A. y MCKEAN, K.O.: (1964). "A chronometric study of some relations between sentences". En: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 16, 297-308.

MORA, J.A.: (1987). *Psicología Básica*. Narcea. Madrid.

MOSCOVITCH, M.: (1987). "Can very long stimulus exposure durations be used in reaction time studies of visual laterality?. A Reply to Hardyck, Drankers, Chiarello and Simpson". *Brain And Cognition*, 6, 2.

MUÑOZ, J. y PAZ, M.D.: (1984). "Tiempo de Reacción y Personalidad". *Informes de Psicología*, 153-161.

MUÑOZ, J.: (1985). "Inteligencia y rapidez para procesar información". *Rev. Investigaciones Psicológicas*, 3, 2, 47-64.

NEISSER, U.: (1967). *Cognitive Psychology*. Meredith Publishing Company. Nueva York. (Traducción al castellano: 1979. Trillas).

NEISSER, U.: (1976). *Cognition and Reality*. Freeman, San Francisco.

NETTELEECK, T. and BREWER, N.: (1976). "Effects of stimulus response variables on the choice reaction time of mildly retarded adults". *American Journal of Mental Deficiency*, 81, 85-92.

NETTELEECK, T. and LALLY, M.: (1976). "Inspection time and measured intelligence". *British Journal of Psychology*, 67, 17-22.

NETTELEECK, T. and LALLY, M.: (1979). "Age, intelligence, and inspection time". *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 398-401.

NETTELEECK, T.: (1980). "Factors Affecting Reaction, time: Mental Retardation, Brain Damage and other Psychopathologies". En: *Reaction times*. Edited by A.T. Welford. Academic Press. London.

NEWMAN, J.R. (DR.): (1975). *Pensamiento y máquinas*. Grijalbo. Barcelona.,

NICKERSON, R.S. and BURNHAM, D.N.: (1969). "Response times with nonaging foreperiods". *Journal of Experimental Psychology*, 79, 452-457.

NOBLE, C.E., ALCOCK, W.T. y FRYE, R.L.H.: (1959). "The joint influence of practice and instructions on discrimination reaction times". En: *J. Psychology*, 48, 125-130.

NOBLE, C.E.; BAKER, B.L. and JONES T.A.: (1964). "Age and sex parameters in psychomotor learning". *Perceptual and Motor Skills*, 19, 935-945.

NORMAN, D.A.: (1973). *El procesamiento de la información en el hombre*. Paidós. Buenos Aires.

NORMAN, D.A. y LINDRAY: (1975). *Procesamiento humano de la información*. Tecnos. Madrid.

NORMAN, D.A.: (1976). *Memory and Attention*. 2ª Ed. Wiley, New York.

NORMAN, D.A.: (1981). *Perspectives on cognitive science*. Ablex Publishing Corporation y Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey. (Trad. castellano: Paidós. 1987. Buenos Aires).

OCHAITA ALDERETE, E.: (1983). "La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial". *Rev. Estudios de Psicología*, 14-15, 93-123.

OLDFIELD, R.C. and WINGFIELD, A.: (1965). "Response latencies in naming objects". En: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17, 273-281.

OLLMAN, R.: (1966). "Fast guesses in RT". *Psychonomic Science*, 6, 155-156.

PACHELA, R.G.: (1974). "The interpretation of reaction time in information processing research". In: *Human Information Processing: Tutorials in Performance and Cognition*. (B.H. Kantowitz, ed.). Lawrence ERLBAUM, New Jersey.

PIAGET, J.: (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Aguilar. Madrid.

- PIAGET, J.: (1973). *La representación del mundo en el niño*. Ed. Morata. Madrid.
- PIERSON, W.R. and MONTOYE, H.J.: (1958). "Movement time, reaction time, and age". *Journal of Gerontology*, 13, 418-421.
- PIETERS, J.P.M.: (1985). "Reaction time analysis of simple mental tasks: a general approach". Rev.: *Acta Psychologica*, 59, (3), 227-270.
- PINILLOS, J.L.: (1971). "La mejora científica de la inteligencia". En: *Análisis y Modificación de Conducta*, 7, 14-15, 15-154.
- PINILLOS, J.L.: (1979). *Principios de Psicología*. Ed. Alianza. Madrid.
- PINILLOS, J.L.: (1982). "La modificación de la inteligencia". Rev. *Perspectivas*, XII, 1, 5-17.
- PONSODA, V.: (1976). "Algunos programas estadísticos y de atención visual". Rev. de Psíc. Gral. y Aplicada, 36, (5), 820-823.
- POSNER, M.I. y MITCHELL, R.F.: (1967). "Chronometric analysis of classification". *Psychological Review*, 74, 392-409.
- POSNER, M.I. y ROGERS, M.G.K.: (1978). "Chronometric Analysis of Abstraction and Recognition". En: *Handbook of Learning and Cognitive Processes*. De: W.K. ESTES. 5: Human Information Processing. LEA.
- POSNER, M.I.: (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, M.J.: Erlbaum.

POULTON, E.C.: (1950). "Perceptual anticipation and reaction time". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2, 99-112.

POULTON, E.C. and GREGORY, R.L.: (1952). "Elinking during visual tracking". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 57-65.

POULTON, E.C.: (1952). "Perceptual anticipation in tracking with two pointers and one pointer displays". *British Journal of Psychology*, 43, 222-229.

POULTON, E.C.: (1952). "Perceptual anticipation in tracking with two pointers and one pointer displays". *British Journal Psychology*, 43, 222-229.

POULTON, E.C.: (1952). "The basis of perceptual anticipation in tracking". En: *Erithis J. of Psychology*, 43., 295-302.

POULTON, E.C.: (1957). "On prediction in skilled movements". *Psychological Bulletin*, 54, 467-478.

POZO, J.I.: (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid.

PROTEAU, L.: (1985). "La difference de tems de reaction au choix observée pour chaque paire stimulus-response dans une tâche a huit evenements equiprobables". *Revue Canadienne de Psychologie*, 39, 440-449.

PYLYSHYN, Z.W.: (1988). *Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science*. Institute of Techonology. Massachusetts. (Trad. Cast. Debate, 1988).

RAAD, D.H.: (1962). "Effect of stimulus-duration on auditory reaction-time" *Amer J. Psychol*, 75, 298-310.

REQUIN, J.: (1969). "Some data on neurophysiological processes involved in the preparatory motor activity to reaction time performance". *Acta Psychologica*, 30, 358-367.

REQUIN, J.; BONNET, M. and SEMJEN, A.: (1977). "Is there a specificity in the supraspinal control of motor structures during preparation?". In: *Attention and Performance VI*. (S. Dornic, Ed.), 139-174. Erlbaum Hillsdale, New Jersey.

RIVIERE, A.: (1967). *El sujeto de la Psicología Cognitiva*. Alianza. Madrid.

RUIZ VARGAS, J.M.: BOTELLA AUSINA, J.: (1981). "Limitaciones de procesamiento y selectividad atencional". *Rev. Estudios de Psicología*, 7, 30-41.

RUIZ VARGAS, J.M. y BOTELLA, J.: (1982). "Atención y capacidad de procesamiento de la información". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De: Isidoro DELCLAUX y Julio SEOANE. Ed. Pirámide. Madrid, 109-115.

RUIZ-VARGAS, J.M.: (1987). *Esquizofrenia: un enfoque cognitivo*. Alianza. Madrid.

RUMELHART, D.E.: (1977). *Introduction to human information processing*. Willy Nueva York. (Traduc. Cast. Limunsa, 1983. México).

RUNCIE, D. and O'BANNON, R.M.: (1975). "Relationship of reaction time to deceleration and variability of heart rate in non-retarded and retarded persons". *American Journal of Mental Deficiency*, 79, 553-558.

SAHAKIAN, W.S.: (1987). *Historia y sistemas de la psicología*. Ed. Tecnos. Madrid.

SCOTT, K.: (1971). "Recognition memory: A research strategy and summary of initial findings". In: *International Review of Research in Mental Retardation*. (N.R. Ellis, Ed.), 5, 84-111. Academic Press, New York.

SEBASTIAN, M.V.: (1983). *Lecturas de Psicología de la Memoria*. Compilación de M.U.S. Ed. Alianza. Madrid.

SELFRIDGE, O.G.: (1959). *Pandemonium: A Paradigm for Learning*. En *Symposium on the Mechanization of Thought Processes*, HM Stationery Office. Londres.

SEOANE, J.: (1979). "Inteligencia artificial y procesamiento de la información". *Boletín Informativo Fundación Juan March*. septiembre, 1979, 85, 3-21.

SEOANE, J.: (1980). "Problemas epistemológicos de la psicología actual". En: *Análisis y modificación de conducta*, 6, 11-12, 91-105.

SECANE, J.: (1982). "Del procesamiento de información al conocimiento social". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De Isidoro DELCLAUX y Julio SECANE. Pirámide. Madrid, 85-91.

SEOANE, J.: (1985). "Conocimiento y representación social". En Mayor, J. (Ed.) *Actividad humana y procesos cognitivos*. Alhambra. Madrid.

SERGEANT, J. and TAKANE, Y.: (1987). "Structures into-choice reaction time data" *Journal of experimental Psychology*, 13,2.

SHANNON, C.E.: (1948). "A mathematical theory of communication". *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423.

- SHANNON, C.E. y WEAVER, W.: (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana Illinois. Illinois Press.
- SIGEL, I.E. y COOP, R.H.: (1980). "El estilo cognitivo y la práctica en el aula". En: *Aportaciones de la Psicología a la Educación*. De: COOP, R. y WHITHE, R. Edita Anaya. Madrid.
- SIMON, H.A.; NEVELL, A. y SHAW, J.C.: (1962). "The processes of creative thinking". En: GRUBER, H.E. y WERTHEIMER, N. (Eds.): *Contemporary approaches to creative thinking*.
- SIMON, J.R. and WOLF, J.D.: (1963). "Choice reaction time as a function of angular stimulus-response correspondence and age". *Ergonomics*, 6, 99-105.
- SLATER-HAMMEL, A.T.: (1955). "Estimation of movement as a function of the distance of movement perception and target distance". *Perceptual and Motor Skills*, 5, 201-204.
- SMITH, G.A. y STANLEY, G.: (1980). "Clocking g: relating interlligence and measures of timed performance". *Intelligence*, 7, 353-368.
- SOETENS, E.; BOER, L.C. and HUETING, Y.E.: (1985). "Expectancy or automatic facilitation? Separating sequential effects in two-choice reaction time". *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 11, 5, 599-616.
- SOLIS, D.H.: (1975). "Visual and auditory reaction times with EEG in epileptic subjects". *Biological Psychology Bulletin*, 3, 120-134.
- SPERLING, G.: (1960). "The information available in brief visual presentations". *Psychological Monographs*, 75 (11, whole, 498).

ERCUFE, L.A.: (1971). "Age changes in cardiac deceleration within a fixed foreperiod reaction-time task: An index of attention". *Developmental Psychology*, 5, 338-343.

STERNBERG, R.J.: (1986). *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Ed. Labor Universitaria. Barcelona.

STERNBERG, S.: (1967). "Two operations in character recognition: some evidence from reaction-time measurements". *Perception and Psychophysics*, 2, 45-53.

STERNBERG, S.: (1969,a). "Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments". *American Scientist*, 57, 421-457.

STERNBERG, S.: (1969,b). "The discovery of processing stages: Extensions of Donder's method". En: *Acta Psychológica*, 30, 276-315.

STERNBERG, S.: (1976). "Two operations in character recognition: some evidence from reaction-time measurements". *Perception and Psychophysics*, 2, 45-53.

STULL, G.A. and KEARNEY, J.J.: (1978). "Effects of variable fatigue levels on reaction-time components". *Journal of Motor Behavior*, 10, 223-251.

SURWILLO, W.W. and QUILTER, R.E.: (1965). "The influence of age on latency time of involuntary (galvanic skin reflex) and voluntary responses". *Journal of Gerontology*, 20, 173-176.

TAKAYAMA, T.; MARUYAMA, K.; NOMURA, T. y KITAMURA, S.: (1972). "Reaction methods and the speed anticipation reaction time". *Tohoku Psychologica Folia*, 31, 1-4, 48-53.

- TALLAND, G.A.: (1965). "Initiation of response, and reaction time in aging, and with brain damage". In: *Behavior, Aging and the Nervous System*. (A.T. WELFORD and J.E. BIRREN, Eds.) Charles C. THOMAS. Springfield. Illinois.
- TANNER, W.P. y SWERTS, J.A.: (1954). "A decision making theory of visual detection". En: *Psychological Review*, 61, 401-409.
- TAYLOR, D.A.: (1976). "Stage analysis of reaction times". *Psychological Bulletin*, 83, 161-191.
- TEICHNER, W.H.: (1954). "Recent studies of simple reaction time". *Psychol. Buel*, 51, 128-149.
- TEICHNER, W.H. and KREBS, M.J.: (1974). "Laws of visual choice reactions time". *Psychological Review*, 81, 75-98.
- THURSTONE, L.L.: (1938). *Primary mental abilities*. Universidad Chicago Press. Chicago.
- THURSTONE, L.L.: (1979). *Formas Idénticas*, 2 Ed. Publicaciones de Psicología Aplicada. TEA. Madrid.
- THURSTONE, L.L. y YELA, M.: (1988). *Percepcion de diferencias*. (Caras). 6 Ed. Publicaciones de Psic. Aplicada. TEA. Madrid.
- TOULOUSE, E. y PIERON, H.: (1986). *Toulouse-Pieron (Prueba perceptiva y de atención)*, 3ª Ed. Publicaciones de Psic. Aplicada. TEA. Madrid.
- TOUS REAL, J.M.: (1985). "Procesos cognitivos: una introducción a la psicología informacional". *Rev. Estudios de Psicología*, 23-24, 153-163.

- TRAVIS, L.E.: (1929). "The relation of voluntary movements to tremors". *Journal of Experimental Psychology*, 12, 515-524.
- TUDELA, P.: (1985). *Psicología Experimental*. 1. UNED. Madrid.
- TULVING, E.: (1962). "Subjective organization: in free recall of unrelated words". *Psychological Review*, 69, 344-354.
- UNDERWOOD, B.J.: (1966). *Experimental Psychology*. Meredith Publishing Company. (Versión Castellana: Ed. Trillas, 1972).
- VALIÑA, M.D. y VEGA, M. de: (1986). "Estudio de las diferencias individuales en gastos atencionales, a partir de una tarea de papel y lápiz". En: *Estudios de Psicología*, 26, 29-40. EDISA. Madrid.
- VAZQUEZ, C.: (1985). "Limitaciones y sesgos en el procesamiento de la información". *Rev. Estudios de Psicología*, 23-24, 111-133.
- VEGA, M. de: (1980). "La representación por imágenes en los procesos cognitivos". En: *Análisis y modificación de la conducta*, 6, 11-12, 301-309.
- VEGA, M. de: (1982). "La metáfora del ordenador: implicaciones y límites". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De Isidoro DELCLAUX y Julio SEOANE. Ed. Pirámide Madrid, 63-81.
- VEGA, M. de: (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Alianza. Madrid.
- VEGA, M. de: (1985): "Nuevas perspectivas del procesamiento de la información". *Rev. Estudios de Psicología*, 22, 3-17.

- VEGA, J.L. de: (1985). "Desarrollo de los procesos atencionales". En: MAYOR, J. (Ed.): *Actividad humana y procesos cognitivos*. Alhambra. Madrid.
- VELDMAN, A.J.: (1979). *Programación de computadores en ciencias de la conducta*. Tecnos. Madrid.
- VENABLES, P.H.: (1960). "The effect of auditory and visual stimulation on the skin potential response of schizophrenics". *Brain*, 83, 77-92.
- VERNON, P.A.: (1981). "Reaction time and intelligence in the mentally retarded". *Intelligence*, 5, 345-359.
- VERNON, P.A. y KANTOR, L.: (1986). "Reaction time correlation with intelligence test scores obtained under timed and untimed conditions". *Intelligence*, 10, 315-330.
- VERNON, P.E.: (1982). *The structure of human abilities*. Methuen. Londres.
- VICKERS, D.: (1979). "Decision Processes in Visual Perception". *Academic Press*. London.
- VIGOTSKI, J.S.: (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo, Barcelona.
- VINCE, M.A.: (1953). "The part played by intellectual processes in a sensori-motor performance". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 5, 75-86.
- VINCE, M.A.: (1955). "The relation between hand movements and intellectual activity in a skilled task". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 7, 82-90.

VON NEUMANN, J.: (1980). *El ordenador y el cerebro*. A. Bosch. Barcelona.

WADE, M.G.; NEWEL, K.M. and WALLANCE, S.A.: (1978). "Decision time and movement time as a function of response complexity in retarded persons". *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 135-144.

WALDBAUM, J.K.; SUTTON, S. and KERR, J.: (1975). "Shifts of sensory modality and reaction time in schizophrenia". In: *Experimental Approaches to Psychopathology*. De: M.L. Kietzman, S. Sutton and J. Zubin, eds. Academic Press, New York.

WALLON, H.: (1979). *Del acto al pensamiento*. Psique. Buenos Aires.

WATSON, J.B.: (1913). "Psychology as the behaviorist views it". En: *Psychological Review*, 20, 158-177.

WEISS, A.D.: (1965). "The locus of reaction time change with set, motivation and age". *Journal of Gerontology*, 20, 60-64.

WEIZENBAUM, J.: (1978). *La frontera entre el ordenador y la mente*. Pirámide. Madrid.

WELFORD, A.T.: (1980). *Reaction Times*. Edited by A.T. WELFORD. Academic Press. London.

WELFORD, A.T.: (1980). "Choice Reaction time: Basic Concepts". En: *Reaction times*. Edited by A.T. WELFORD. Academic Press. London, 73-128.

WELFORD, A.T.: (1980). "Relationships Between Reaction time and Fatigue, Stress, Age and Sex". En: *Reaction time*. Edited by A.T. Welford. Academic Press. London. 321-354.

- WELFORD, A.T.: (1980). "The Single-channel Hypothesis". En: *Reaction times*. Edited by A.T. Welford. Academic Press. London. 215-252.
- WIENER, N.: (1948). *Cybernetic*. Wiley and Sons.
- WILSON, G.D.: (1972). *Lexikon der Psychologie*. Verlag Herder Kg. Freiburg in Breisgan (Versión castellana: Ed. Riodurero, 1979 Diccionario de Psicología. Voz: Tiempo de Reacción).
- WITKIN, H.: (1984). *Estilos cognitivos*. Marova. Madrid.
- WOLMAN, B.B.: (1960). *Contemporary theories and systems in psychology*. Harper. New York. (Trad. castellano 1971. Martínez Roca. Barcelona).
- WOODWORTH; R.S. y SCHLOSBERG; H.: (1954). *Experimental Psychology*. Holt, Rinehart and Winston. New York. (Versión castellana: EUDEBA. Buenos Aires, 1964).
- WUNDT, W.: (1874). "Grundzüge der physiologischen Psychologie". 6th edn. Engelmann. Leipzig. (Cap. 19, 727-780).
- YELA, M.; PASCUAL, M. y DIEZ, E.: (1969). "Las dimensiones de la comprensión verbal". *Revista de Psicología General y Aplicada*, 99-100, 626-627.
- YELA, M.: (1980). "La evolución del conductismo". En: *Análisis y modificación de conducta*, 6, 11-12, 147-179.
- YELA, M.: (1982). "Inteligencia estructuras antogénicas y dimensiones factoriales". *Rev. Psic. Gral. y Aplic.*, 37, 2, 215-227.
- YELA, M. y otros: (1987). *Estudios sobre inteligencia y Lenguaje*. Ed. Pirámide. Madrid.

YUSTE HERNANZ, C.: (1988). *Badyg-E. Manual Técnico*. 2ª Edic. Ed. CEPE. Madrid.

ZACCAGNINI, J.L. y DELCLAUX, I.: (1982). "Psicología cognitiva y procesamiento de la información". En: *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. De Isidoro DELCLAUX y Julio SEOANE. Ed. Pirámide. Madrid. 39-61.

ZAHN, T.P. y ROSENTHAL, D.: (1966). "Simple Reaction Time as a function of the relative frequency of the preparatory interval". *Journal of Experimental Psychology*, 72, 1, 15-19.

