

UNDM

1975-35 Ej-2

NO OPTAR
POR HOJA

LA PRUEBA DE LABERINTO PERCEPTUAL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A

LAURA GARCIA Y CABALLERO

FACULTAD DE PSICOLOGIA
U.N.A.M.

MEXICO, 1975

LIBROS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

N. K. M. 35

1975

E. 2

Z5053.08

UNM. 35

1975

E. 2.

M. - 161651

Spa. 264

A MIS PADRES:

JOSE Y ELENA

A MIS HERMANOS:

MA. ELENA Y JOSE FRANCISCO

A MI SOBRINA:

ILIANA

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. GUSTAVO FERNANDEZ y la maestra DOLORES MERCADO, por su invaluable ayuda en la obtención de los resultados y la discusión de este trabajo.

A los jugadores y entrenadores de los equipos de Fútbol Americano: Águilas Reales, Cóndores, Guerreros Aztecas, Pieleros y Selección del I.P.N.

A los estudiantes de la Facultad de Psicología de la U.N.A.M., por su participación voluntaria.

Al Lic. Jesús Figueroa,

Al Lic. Santiago Caballero, por su ayuda en la aplicación de la Prueba.

A la Srta. Martha Pohls, por su colaboración desinteresada,

y a todos los que de una u otra forma, participaron en la elaboración de este trabajo.

INDICE.

I	INTRODUCCION	
	Descripción de la Prueba de Laberinto Perceptual	1
	Notación de la Prueba	3
	Análisis matemático y experimental de la estructura de la Prueba.	5
	Investigaciones en daño cerebral	10
	Otras aplicaciones de la prueba en el campo clínico	12
	Estudios de confiabilidad de la prueba.	13
	Estudios relacionados con el sexo y la edad	14
	Estudios realizados con niños	16
	La prueba en computadora	17
	Algoritmo de Alway	21
	Estrategia simple de codificación	22
II	INVESTIGACION	25
	Método	27
	Resultados	30
	Discusión	34
III	TABLAS	37
IV	APENDICES	42
V	BIBLIOGRAFIA	49

I N T R O D U C C I O N

El propósito fundamental de este trabajo es presentar un panorama general de la Prueba de Laberinto Perceptual, que ha sido ampliamente usada en Inglaterra en los diversos campos de la Psicología.

Se incluye un estudio que fue realizado en jugadores de foot ball americano y en estudiantes de la Facultad de Psicología para darle a la prueba una aplicación original y para contrastar sus ejecuciones, ya que uno de los grupos tiene cierto entrenamiento que el otro no ha recibido, y se presume que éstas van a ser diferentes.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA DE LABERINTO PERCEPTUAL.

La prueba consiste en un patrón en forma de enrejado triangular de finas líneas punteadas con grandes puntos negros en un número variable de intersecciones (ver apéndice).

La tarea del sujeto consiste en encontrar un camino del vértice al tope o viceversa, que pase por el mayor número posible de puntos negros. Existen dos restricciones: primera, el sujeto no debe atravesarse, es decir, debe trazar su camino sólo sobre las líneas punteadas del enrejado y segunda, aunque puede ir a la derecha o a la izquierda, nunca debe regresarse, es decir, volver sobre lo ya trazado. (Elithorn, Kerr y Jones, 1963).

El material empleado en este estudio permite un análisis tanto cuantitativo de la estructura, como cualitativo de los detalles de la ejecución de los sujetos.

La población de patrones de estímulo es muy grande -en términos prácticos es inagotable- lo que facilita la experimentación con patrones diferentes que pueden tener ventajas considerables en la generalización de experimentos individuales (Lord, 1962; Osburn, 1966).

Cada patrón puede tener un gran número de soluciones. Las propiedades de los definidos como correctos u óptimos pueden ser variadas; en consecuencia, las diferentes soluciones de los sujetos, sean correctas o incorrectas, pueden proporcionar información acerca de las estrategias empleadas para resolver la tarea. Tales diferencias de estrategia pueden correlacionarse con ciertas variables de personalidad, con la edad, con el sexo, con daño cerebral, etc.

En los estudios más recientes se ha utilizado la prueba de laberinto perceptual en su versión "V", que fue modificada por Buckingham, Elithorn, Lee y Nixon (1963), de tal manera que tomó la forma triangular que tiene las propiedades de un triángulo de Pascal. Una versión de este tipo tiene varias ventajas teóricas sobre la versión rectangular usada anteriormente (Elithorn, 1955; Benton, Elithorn, Fogel y Kerr 1963; Elithorn, Kerr y Mott 1960). Con el diseño triangular se obtiene una gran uniformidad perceptual haciendo los ángulos de 60° de forma tal, que cada intersección es equidistante una de la otra tanto horizontal como verticalmente.

La estructura binaria de la prueba, por sí misma,

impone una consistencia en la tarea que no había sido presentada en la versión rectangular, la variable de forma se mantiene constante puesto que todos los patrones tienen la misma forma triangular; los patrones están libres de los prejuicios del experimentador, las tres variables de tamaño (número de hileras horizontales), saturación (proporción de puntos negros en el enrejado) y diseño (arreglo de los puntos negros en el enrejado) pueden ser variadas y controladas sistemáticamente.

NOTACION DE LA PRUEBA DE LABERINTO PERCEPTUAL.

Se describe aquí una prueba de características perceptuales que puede ser definida rigurosamente y para la cual puede desarrollarse una notación que describe cada parámetro que puede estar relacionado con la dificultad en diferentes items (Buckingham y cols. 1963). Esta notación define cada parámetro y permite una descripción comprensiva de cada camino y su análisis en términos de relaciones entre los puntos negros, permitiendo el uso de una matriz para el análisis de los patrones (Buckingham y cols. 1963; Lee 1965).

Davies y Davies (1965) han desarrollado un análisis alternativo en el que proponen un análisis de la estructura del laberinto, que de hecho tiene muchos puntos en común con el análisis gráfico teórico de Buckingham y cols. Esta formulación matemática permite el análisis sistemático de las causas de dificultad del item.

El tamaño del enrejado está dado por el número de hileras horizontales (n) numeradas $0, 1, 2, \dots, n$, empezando en -

vértice.

El número de caminos posibles a través del enrejado del laberinto es (2^n) .

El número de intersecciones que contiene el laberinto (x) es $\frac{n(n+3)}{2}$, excluyendo el vértice.

Puesto que todos los caminos pasan por el vértice, éste por costumbre no lleva punto negro.

El máximo número de puntos negros por los que puede pasar el camino solución en cada patrón específico, se denomina (m) .

El número de puntos negros que contiene el laberinto es (r) .

La proporción de puntos negros en las intersecciones es la densidad o saturación (s) que está dada por $r/x \times 100$. Cuando la colocación de los puntos negros está determinada al azar, la proporción o saturación corresponde a la probabilidad (p) de que un punto negro se encuentre en cualquier intersección.

En general habrá más de un conjunto de puntos negros por los que puede pasar el camino solución, pero en todos los casos habrá un grupo de puntos negros (T_m) a través del cual hay un camino solución. Los puntos negros restantes pueden ser clasificados también en grupos $(T_{m-1}, T_{m-2}, \dots, T_{m-j})$ de acuerdo con el puntaje que puede ser obtenido usando cualquier punto negro individual en el grupo. (t_m) corresponde al número de puntos negros que contiene el grupo (T_m) , (t_{m-1}) es -

el número de puntos negros contenidos en el grupo (T_{m-1}) y así sucesivamente pueden ser clasificados los demás puntos en los grupos restantes.

Estos parámetros por supuesto, no son completamente independientes, puesto que el número de puntos negros que caen en el camino solución (t_m) no puede ser menor que el número de la solución (m) y el número total de puntos negros en los grupos (T_m) y (T_{m-1}) no pueden exceder el valor de (r) .

Estos parámetros no son independientes de otros que también están relacionados con la dificultad, en particular, el número de caminos solución (v) y el número de conjuntos de puntos negros solución (v') .

ANALISIS MATEMATICO Y EXPERIMENTAL DE LA ESTRUCTURA DE LA PRUEBA LABERINTO PERCEPTUAL.

La estructura binaria de la prueba facilita grandemente su descripción y análisis en términos matemáticos. Si los items individuales de una prueba pueden ser ordenados lógicamente, la relación entre éstos puede ser dada en forma matemática. Esto puede ser logrado más elegantemente y casi seguramente en forma más exitosa, si la naturaleza del material de prueba es tal que sus características físicas o perceptuales pueden ser expresadas simplemente en términos matemáticos.

Elithorn, Jones, Kerr y Lee (1964) reportaron un experimento en el que se variaron los parámetros de saturación y tamaño para investigar los efectos que esta variación ocasionaba. Las variables de tamaño y saturación fueron controladas a tres niveles dando como resultado, nueve tipos de patrones ($n = 12, 16$ y 20 y con $s = 20\%, 30\%$ y 40%). La colocación de los puntos negros fue al azar. Mientras que las variables de saturación y tamaño correlacionaron claramente con la dificultad observada, la dispersión de los éxitos y fracasos de los sujetos en cada tamaño y saturación mostraron que la tercera variable -arreglo de los puntos negros- fue una determinante importante de la dificultad del patrón.

Buckingham y cols. han considerado que el atractivo perceptual de algunos patrones podría ser irrelevante, pero que sin embargo, influye en la elección del camino solución en algunos sujetos.

Las características del arreglo del patrón que determinan la dificultad fueron estudiadas posteriormente por Lee, Jessup y Elithorn (1966), en un experimento más extenso con personas de ambos sexos. En este experimento se presentaron 72 patrones, todos del mismo tamaño y la misma saturación ($n = 16$ y $s = 40\%$). Los hallazgos de Lee y cols. sugieren que cuando los patrones alcanzan cierto grado de complejidad, la estrategia de escudriñamiento perceptual, da lugar a una estrategia más rigurosa de "búsqueda sistemática". En la estrategia de escudriñamiento las uniones son divididas

en áreas, las cuales parecen contener concentraciones relativamente altas de puntos negros. Una fuente de dificultad es que las relaciones que son irrelevantes a la tarea, por ejemplo las agrupaciones horizontales, pueden resultar perceptualmente atractivas.

Davies y Davies (1965) trabajando independientemente de los autores anteriores, obtuvieron resultados similares y mostraron que el número de inflexiones en el camino solución es otro factor que determina la dificultad o facilidad para encontrarlo.

Lee (1967) confirmó la hipótesis de que la dificultad del item tiende a aumentar a medida que los parámetros (m) , (t_m) , (v) y (v') decrecen. La hipótesis de que la dificultad aumentaría a medida que (t_{m-1}) aumenta no fue confirmada. Parecería posible que la relación entre los puntos negros de primer orden (t_m) y los de segundo orden (t_{m-1}) es compleja. En donde, como es generalmente el caso, el segundo grupo rodea al primero, éste aparentemente ayuda al sujeto a encontrar el área de solución y de esta manera facilita el descubrimiento de un camino solución. Por otro lado, cuando se proporciona la alternativa de un grupo de caminos que dan un puntaje de uno menos el puntaje solución, este grupo tiende a formar una agrupación "perceptualmente" atractiva que compite con la agrupación de puntos negros correcta. En base a este experimento fue también posible demostrar la importancia de las características locales del patrón, tales

como el tamaño de las agrupaciones de puntos negros, el número de curvaturas en el camino solución, la distribución de las configuraciones en las que la ventaja a corto plazo involucra una mayor pérdida a una distancia mayor. Los sujetos mostraron, por ejemplo, una preferencia tanto a trazar en línea recta, como a continuar en una carrera de puntos, las carreras pueden considerarse como segmentos de caminos conteniendo puntos negros en las intersecciones, algo así como un impulso hasta que el trazo se detiene (momentáneamente) en un nudo. Un nudo es una bifurcación del camino trazado hasta ese momento.

Una manera de descomponer y analizar la ejecución de los sujetos es tratar el camino elegido por el sujeto como un conjunto de decisiones determinadas por el concepto que el sujeto tenga respecto a la tarea, por su percepción del patrón estímulo y por sus tendencias a respuestas inherentes.

Elithorn, Jagoe y Lee (1966) programaron un análisis relativamente elemental. Este análisis veía los elementos del camino solución en ciertas situaciones precisas, en donde el sujeto tenía la oportunidad de permanecer en una carrera de puntos o ir a otro lado. Tal cambio de dirección, dependiendo de la configuración del resto del patrón, podía dar un resultado total desde ese nudo de valor potencial, menor, igual o mayor que la elección alternativa. Psicológicamente hablando, la elección está entre la certeza de una ga-

nancia inmediata y la probabilidad de una ventaja a largo -
plazo. Más adelante veremos que en los resultados podemos -
intentar responder a esta hipótesis.

Los resultados preliminares han mostrado que la -
elección hecha en situaciones como las anteriores, además de
estar determinada por la habilidad del sujeto para VER HACIA
ADELANTE, está influenciada por las tendencias de no solu- -
ción: tales como:

- a) Errores de perseverancia en los que el sujeto sigue una
carrera de puntos cuando un cambio de dirección daría un
resultado potencial mayor y
- b) Error de desviación en el que el sujeto cambia de direc-
ción cuando continuar hubiera dado un resultado total ma-
yor.

Tanto los errores de perseverancia como los de desviación, -
pueden ser clasificados o como errores de línea recta, o co-
mo errores de inflexión. Los errores de línea recta ocurren
si el sujeto continúa en la misma dirección cuando cambiar -
hubiera dado un resultado total mayor. (Elithorn, Svancara
y Weinman 1971).

En cualquier tarea de este tipo, la tarea del suje-
to es elegir un conjunto de nudos que tengan propiedades óp-
timas. En la Prueba de Laberinto Perceptual, ésta consiste
en identificar un conjunto de nudos que puedan ser unidos pa-
ra dar un camino solución con el máximo puntaje.

En la terminología de la Teoría de la Gestalt, los puntos negros de la solución (T_m) pueden ser considerados como los elementos componentes para una configuración que debe ser distinguida del fondo o "campo" compuesto de los grupos de puntos negros restantes ($T_{m-1}, T_{m-2}, T_{m-3}, \dots, T_{m-j}$). Este uso de los conceptos de la Gestalt es psicológicamente útil, puesto que permite relacionar las dificultades cognitivas "perceptuales" a los problemas de "dependencia de campo" en el que el trabajo de Witkin (1964) y otros investigadores han mostrado que también pueden estar relacionados con aspectos "no cognitivos" de personalidad que afectan la solución de problemas.

En la terminología de la teoría de la información, el primer grupo de puntos negros (T_m) consiste en la figura y puede ser considerado como la señal que debe ser distinguida del ruido del fondo de los puntos restantes.

En el estudio de Lee (1967) se dijo que los puntos que probablemente podrían ser identificados como puntos solución en forma errónea, son los capaces de dar el siguiente - puntaje solución más alto, es decir, (t_{m-1}).

INVESTIGACIONES EN DAÑO CEREBRAL.

Esta prueba fue desarrollada por Elithorn (1955) - en su versión original (el enrejado rectangular con caminos o veredas blancas, grandes círculos rojos en algunas intersecciones y el fondo negro), para ser usada con pacientes da

ñados cerebralmente, encontrando que la prueba fue sensible al daño del lóbulo frontal y a pequeñas lesiones de la región temporal. También encontró que existe una correlación significativa entre la prueba de laberinto y dos escalas del Wechsler Bellevue (vocabulario $r = .46$ y diseño de bloques $r = .74$) así como con un orden de rangos de ajuste social post-operatorio, para evaluar esta relación se usó la tau de Kendall (tau = .308, $p < .02$, $n = 31$).

Siguiendo este reporte, el profesor Benton (Benton, Elithorn, Fogel y Kerr 1963) incluyó la prueba de laberinto junto con otras 27 pruebas psicológicas (Apéndice A), en la Universidad de Iowa, pero modificó el laberinto de su forma original, eliminando el color, substituyendo las veredas por líneas punteadas y los círculos rojos por negros, pero conservando su forma rectangular. La batería de Iowa fue administrada a 100 pacientes del Hospital de Neurología de dicha Universidad y a 100 pacientes controles de edad y educación comparables. En este estudio se les proporcionó a los sujetos el número de puntos negros que deberían encontrar al trazar su camino, anotándolo en la parte inferior del laberinto.

Usando los datos de Iowa (Benton y cols. 1963), pero excluyendo cuatro casos en donde se tenía duda del diagnóstico original, Garside y Reeves (1965) confirmaron que el laberinto era uno de los índices que más contribuía a la discriminación entre los dos grupos y que la ejecución de los sujetos con lesiones en el hemisferio derecho, fue consistentemen

te menos buena que la de los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo. Los sujetos con defectos frontales, sin embargo, realizaron una ejecución relativamente buena en los patrones más fáciles y menos buena en los más difíciles. Parece probable que el camino elegido por los sujetos dañados - cerebralmente reflejan diferencias en las estrategias empleadas.

Los hallazgos de que la prueba de Laberinto Perceptual es sensible al daño cerebral han sido confirmados por - otros investigadores, entre ellos Colonna y Faglioni (1966); Vergnaud (1966); Mortimer (1966); Davies (1966) y Archivald, Wepman y Jones (1967).

OTRAS APLICACIONES DE LA PRUEBA DE LABERINTO EN EL CAMPO CLINICO.

Crowley (1963) usó el laberinto en tres grupos: el primero consiste en "psicópatas", el segundo de psicóticos y el tercero de sujetos normales como grupo control, encontrando que hay diferencias entre la ejecución de los normales y - los otros dos grupos. Los puntajes entre el grupo de "psicópatas" y el de psicóticos no mostraron diferencias significativas. No obstante, los puntajes cualitativos sí mostraron - diferencia entre los dos grupos, ya que los psicópatas rompían más frecuentemente las reglas que cualquiera de los otros dos grupos y significativamente más frecuentemente que los del - grupo control, mientras que los psicóticos usaban más ensayos.

Crowley sugiere que esas características podrían servir como líneas de evidencia en diagnóstico.

Las observaciones de Crowley en las ejecuciones de los psicópatas están sostenidas por las de Craske y Ridley - (1966) de que la diferencia entre los patrones intentados y el número de correctos es el doble para los sujetos histéricos que para los obsesivos. Para las mujeres esto se aplicó sólo cuando la prueba fue administrada bajo la condición de no información del valor de (m).

McFarlane (1964) falló en su intento de confirmar la hipótesis de que el laberinto podría ser susceptible a - disturbios emocionales.

ESTUDIOS DE LA CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE LABERINTO PERCEPTUAL.

Elithorn, Kerr y Mott (1960) administraron la prueba a dos grupos de sujetos normales, empleando dos conjuntos de patrones (A) y (B) de 30 patrones cada uno, arreglados en un orden aproximado de dificultad creciente. A fin de proporcionar una versión alternativa de la prueba se prepararon otros dos grupos (A1) y (B1) en los que se invirtieron los patrones del conjunto (A) y (B). En este estudio se empleó la prueba en su versión rectangular.

Elithorn y cols. incluyeron la prueba de laberinto dentro de una batería de pruebas (Apéndice B). Los resultados obtenidos mostraron que la prueba de laberinto tiene una

ciada con el hecho de que las mujeres tienden a tomar una ganancia inmediata más bien que a largo plazo y dicha tenden-cia fue más marcada cuando fue necesario un mayor cuidado para detectar una ganancia a largo plazo (Davies, A. 1965; He-ron y Chown 1967).

Cuando la población fue dividida en edades de diez en diez, la diferencia entre la ejecución de los hombres y - las mujeres fue todavía marcada y significativa en todas las edades tempranas, sin embargo, la diferencia no alcanzó un - nivel significativo aceptable en los sesentas y setentas, lo que demostró que el laberinto fue sensible al envejecimiento. La tasa de descenso de la ejecución con la edad también pareció variar con los sexos, ésta fue mayor en los hombres que en las mujeres.

Davies, en el mismo estudio, aplicó también otras pruebas (Apéndice C) y encontró que existen correlaciones bajas negativas entre los puntajes del laberinto y dos subtests de la escala de rigidez de Wesley (escalas I y III), encon--trando que probablemente los sujetos más metódicos (escala - III) realizaron mejor las tareas de este tipo; que hubo co-rrelaciones bajas entre la prueba y dos escalas del inventa-rio Heron (sociabilidad y estabilidad emocional); correlaciones negativas entre la prueba y la edad; que los hombres re-suelven consistentemente más laberintos correctamente que - las mujeres, el puntaje total para los hombres fue 6.84, - - mientras que para las mujeres fue 5.30. Esta diferencia es

significativa ($t = 6.42$ $p < .01$).

La correlación entre la prueba de laberinto y la de matrices progresivas, aunque alta, no permite suponer que ambas pruebas midan la misma habilidad en la misma extensión.

Lee (1965) y Beard (1965) también encontraron que hay diferencias marcadas en la ejecución del laberinto entre los hombres y las mujeres.

ESTUDIOS REALIZADOS CON NIÑOS.

Elithorn, Svancara y Weinman (1971) aplicaron la prueba en su forma triangular con veredas blancas y grandes puntos negros, a gemelos de edad entre 7 y 14 años, de los cuales fueron 14 pares de monocigóticos (8 mujeres y 20 hombres) y 71 pares de dizigóticos (12 mujeres y 22 hombres). Estos autores sostienen los hallazgos de Vandenberg (1965) de que el laberinto perceptual ejemplifica habilidades espaciales genéticamente determinadas.

Recientemente se desarrolló una nueva versión adecuada para la administración a niños de edad entre los 7 y 14 años. Esta versión comprendió patrones nuevos de tamaños más pequeños (7, 8 y 10 hileras) conservando su forma triangular. Se diseñaron 6 patrones adicionales como una introducción para facilitar el entendimiento de los niños en la tarea. Los cambios incluyeron caminos más amplios y una señal (pin-man) señalando el punto inicial. Los más difíciles en el conjunto de laberintos presentados, fueron tomados de

las versiones para adultos.

Los estudios preliminares con niños de edades entre los 8 y 13 años, tanto con problemas de conducta como sin ellos, han mostrado que los niños más pequeños son capaces de comprender la tarea y que no encuentran el cambio de un fondo enrejado a otro excesivamente diferente. Es de esperarse que más estudios empleando esta versión proporcionarán más información acerca de la ejecución de los niños en una tarea de esta naturaleza.

Otro estudio realizado con niños será descrito más adelante (Pág. 19) (Elithorn y Telford (1969)).

LA PRUEBA DE LABERINTO PERCEPTUAL EN COMPUTADORA.

Dos debilidades principales de las pruebas psicológicas comunes de lápiz y papel son: primera, la dificultad de relacionar el procedimiento de prueba de una manera objetiva con el nivel de habilidad de los sujetos y, segunda, la ignorancia sobre la manera como los sujetos alcanzan la solución.

La necesidad de desarrollar técnicas que redujeran los prejuicios del experimentador y que permitieran la acumulación rápida de los datos de la ejecución de los sujetos, ha incrementado el uso de computadoras para la prueba de laberinto perceptual.

La investigación con la prueba de laberinto perceptual ha mostrado que en relación con el estudio de la inteli-

gencia humana, existen algunas ventajas de elegir un conjunto de problemas que pueden ser analizados y simulados en computadora (Elithorn y Telford 1969).

Se ha incrementado el uso del laberinto perceptual como un instrumento de investigación, estimulado el desarrollo de técnicas de computadora para probar hipótesis de los mecanismos que los diferentes sujetos utilizan en la solución de problemas de este tipo (Elithorn, Jagoe y Lee 1966).

En la adaptación de técnicas de control de procesos a las pruebas psicológicas, pueden adaptarse dos aproximaciones completamente diferentes. La primera es esencialmente la que se usa en el aprendizaje programado, especialmente el uso de un procedimiento de salto que determina el curso del sujeto a través de una serie de problemas predeterminados en términos de sus éxitos y fracasos. La segunda evalúa al sujeto en términos del carácter más bien que del nivel de la ejecución. Esta aproximación más sofisticada puede ser mejor desarrollada y en forma más eficiente, cuando los items de la prueba están sacados de una gran población y tienen parámetros definidos que hacen el material útil para el diseño de máquina.

Si, como es el caso, la naturaleza de la tarea también permite un análisis de las estrategias involucradas, entonces la máquina puede establecer hipótesis en cuanto a las tendencias de respuesta que son características de los sujetos y de esta manera, designar y presentar al sujeto patrones

o problemas que probarán específicamente la intensidad de estas tendencias.

A continuación se describe un procedimiento simple de salto utilizado en un programa (Elithorn y Telford 1969):

Fue diseñado para controlar la presentación de un conjunto de patrones predeterminados para niños de edad entre los 6 y 15 años. Se presentaron tres patrones de demostración seguidos de cuatro patrones de 11 tamaños (de 4 a 14 hileras). Todos los sujetos empezaban en el tamaño más pequeño cuando resolvían tres consecutivos en forma correcta, el procedimiento de salto registraba como correctos los restantes de ese tamaño y el sujeto pasaba al primer patrón del siguiente tamaño. Presumiendo que el sujeto resolvía correctamente los tres primeros de 4 hileras, se le presentaba el primer patrón de 5 hileras y si también lo resolvía correctamente, se le presentaba el primero de la serie de 6 hileras. Si el sujeto fracasaba en alguno de cualquier tamaño, se le presentaban los patrones en orden serial hasta que resolviera nuevamente tres correctos consecutivamente. Si el sujeto fallaba tres seguidos, la prueba se terminaba pero se le permitía que intentara el primero de los tamaños siguientes. Obviamente, el rango de habilidades de un grupo de edades tan diverso fue considerable. Es importante señalar que los niños más grandes no deberían perder el interés en la prueba por resolver muchos items que estaban dentro de sus capacidades, pero debido a que algunos niños más grandes podrían ha-

cer una ejecución a nivel defectuoso no fue práctico usar diferentes subtests relacionados con la edad.

La automatización de una prueba psicológica además de permitir un procedimiento de control de procesos, permite el registro objetivo de muchos más detalles de la ejecución del sujeto, que el que sería posible de otra manera.

En dos pruebas de ejecución no verbal bien establecidas, los sujetos son enfrentados a 60 y 64 problemas separados y al final de 20 y 30 minutos respectivamente, el único dato disponible es el número de items pasados. Es claro que las observaciones en el método que el sujeto utilice al abordar el problema, probablemente proporcionarán más información en cuanto a su inteligencia que el simple hecho de que haya fallado o que haya tenido éxito. En esta tarea hay en cada item (v_m) caminos solución correctos y $(2^n - v_m)$ soluciones incorrectas. Por consiguiente, si el sujeto falla o tiene éxito, las características de la solución elegida pueden ser relacionadas en detalle con las que han sido elegidas por otros sujetos.

Además, la automatización permite el registro del tiempo de los componentes individuales del comportamiento de solución del problema y el registro objetivo de los detalles en los errores y los procedimientos correctivos. La presentación de cierto programa (CRO) facilita el registro de los movimientos oculares que proporcionan información adicional de los procedimientos de búsqueda abierta que son una -

parte esencial de la solución de problemas presentados con un desplegado visual.

Lee (1965) ha escrito un programa que evalúa cada posible camino en un laberinto de 16 hileras y que imprime un histograma de los posibles caminos. Éste autor también ha escrito un programa más simple, basado en el algoritmo proporcionado por G. Alway que da todos los caminos máximos para cada matriz en cada tamaño.

Algoritmo de Alway.

El procedimiento de Alway consta de dos etapas: empezando en la hilera de arriba del laberinto, cada nudo es etiquetado con 1 si tiene punto y cero si no lo tiene. En la siguiente hilera cada nudo es considerado en relación con los nudos accesibles de la hilera de arriba, es decir, si el nudo contiene punto, éste es etiquetado con la suma de los puntos de arriba más 1, en el caso de que no contenga, se etiqueta con el máximo número de arriba. Este procedimiento se sigue hasta llegar al vértice. Este proceso, por lo tanto, etiqueta el vértice del laberinto con un número igual al puntaje del camino solución mayor (m). El camino solución puede entonces ser dibujado empezando en el vértice y en cada nudo de elección binaria, moverse al nudo del valor más alto, y en caso de que existan dos nudos iguales podrá elegir cualquiera de los dos.

Los dos programas de Lee tienen poca relación con la manera como los sujetos obtienen las soluciones, pero son

prototipos de dos técnicas contrastantes que los sujetos podrían combinar. La primera es una búsqueda secuencial exhaustiva, bajo la condición de no información, para laberintos de 16 hileras como en este caso, significaría que el sujeto tiene que examinar 65,536 caminos. Tal aproximación no sólo consume mucho tiempo, sino que para sujetos humanos es difícil de llevar a cabo.

¿Qué hacen los sujetos para resolver el problema?

La tarea de los sujetos es unir el máximo número de puntos negros. La mayoría de ellos dicen que obtienen una solución mediante un escudriñamiento perceptual rápido e irregular del material, en el que primero examinan el laberinto por áreas con la densidad más alta de puntos negros y después intentan unir estas áreas. En otras palabras, el sujeto hace un análisis de las agrupaciones y las relaciones entre éstas. Parece ría posible que en la búsqueda de una solución óptima, un paso importante es decidir cuáles puntos negros pueden ser unidos para formar la solución.

Algunos tipos de uniones son más obvios que otros; ciertos grupos pueden ser percibidos como unidos, cuando en realidad no hay un camino válido conectándolos y algunas relaciones, como los grupos horizontales, pueden ser vistos como más atractivos que su garantía de valor para la solución del problema.

ESTRATEGIA SIMPLE DE CODIFICACION.

Agrupar los puntos en carreras, es una estrategia simple de codificación. Esta por sí misma no resuelve el laberinto, pero proporciona una base para una estrategia completa. Por ejemplo, un sujeto puede escudriñar el laberinto elegir un grupo grande de puntos negros y usarlo como punto focal para un camino. Alternativamente podría tratar de unir carreras de puntos negros trabajando sistemáticamente del - vértice a la punta o viceversa, en ese caso podemos ver al sujeto empezando en el vértice y tomando una serie de decisiones para ir a la derecha o a la izquierda basadas en la hilera que sigue inmediatamente.

Si la decisión que toma el sujeto está hecha en base a un conocimiento más o menos completo de esta configuración, el número de hileras que el sujeto será capaz de escudriñar será muy limitado. Claramente, la mayoría de los sujetos no buscarán sólo de abajo hacia arriba, ni tomarán sus decisiones sólo en base a un conocimiento completo de un área limitada, "ver hacia adelante" es, de hecho, lo adecuado.

Tales presunciones, por lo tanto, son aproximaciones simplificadas a partir de las cuales los sujetos se desviarán en un grado mayor o menor. Los resultados de Lee - - (1965) sugieren que el escudriño de abajo hacia arriba es más común que el de arriba hacia abajo y que el "ver hacia adelante" efectivo de algunos sujetos, es bastante limitado.

Por consiguiente en el programa de Lee, una solución del laberinto es considerada como una serie de carre-

ras de puntos con una dirección del vértice hacia el tope. Inicialmente se elige la mejor carrera en la región del vértice, después la mejor carrera accesible al tope en relación a la primera carrera y así sucesivamente hasta llegar al tope del laberinto.

Elithorn y Telford (1969) desarrollaron un programa en el que los caminos solución fueron considerados como una serie de decisiones binarias derecha-izquierda y de esta manera fue fácil para los sujetos dar una respuesta bajo un programa de control que podía ser superimpuesto sobre un patrón proyectado y que podía ser borrado o alterado al gusto del sujeto. Para hacerlo, se usó un teclado en el que se encontraban tres caracteres "R" producía el borrado de la respuesta más reciente, "E" borraba todo el camino trazado por el sujeto y "Z" era empleado para un trazo a la izquierda o a la derecha, las dos teclas estaban marcadas con flechas a la derecha y a la izquierda respectivamente.

En este programa sólo se variaron los parámetros de tamaño y saturación y la colocación de los puntos negros estuvo determinada al azar.

I N V E S T I G A C I O N

Este estudio fue realizado con jugadores de foot - ball americano y estudiantes de la Facultad de Psicología. Se eligieron jugadores de foot ball americano ya que este deporte, uno de los más complejos, es en el que el jugador debe realizar un trabajo específico de acuerdo a la situación del equipo respecto al campo, del oponente, del tiempo transcurrido, del marcador y de una gran variedad de situaciones; es por esta razón que este deporte es eminentemente estratégico en el que el jugador muestra una gran variedad de funciones intelectuales, o recibe una gran cantidad de órdenes que debe ejecutar poniendo en función ciertas habilidades específicas.

Los juegos de estrategia pueden ser especialmente convenientes para el estudio de la manera como un sujeto desarrolla una aproximación planeada para resolver un problema.

En este deporte, el jugador que en este caso fue elegido, recibe el nombre de "corredor de bola" ya que él es el que corre llevando el balón. Este jugador debe tomar decisiones en el menor tiempo posible para evitar ser detenido por algún jugador del equipo contrario y de este modo, lograr el mayor avance.

Para llevar a cabo este trabajo, se eligió la Prueba de Laberinto Perceptual en su versión triangular, puesto que parece posible encontrar similitudes entre la estructura de la prueba y el campo de percepción del corredor, es decir,

representa un problema que parte de un punto inicial -el lugar donde recibe el balón- a las salidas del laberinto, -una amplia gama de oportunidades de acción para llegar a la meta.

La estructura binaria de la prueba también parece representar la situación de que el corredor tiene que ir, - principalmente, a la derecha o a la izquierda de acuerdo a - la colocación de los oponentes en el campo de juego, pero no se considera adecuado volver sobre sus pasos, ni exagerar el tránsito puramente horizontal (lateral a la línea de meta) - sobre el campo.

M E T O D O

SUJETOS.

Se trabajó con dos grupos de sujetos, todos del -
sexo masculino y de edad comprendida entre los 20 y 30 años.

a. Grupo Experimental.

Consistió de 31 jugadores activos de foot ball ame-
ricano de la máxima categoría que existe en México, que tu-
vieran oportunidad de correr con el balón que se eligieran -
de los cinco equipos del Distrito Federal.

b. Grupo Control.

Estuvo formado por 30 estudiantes voluntarios de -
la Carrera de Licenciado en Psicología de la Universidad Na-
cional Autónoma de México. El criterio de selección para es-
te grupo fue que no hubieran formado parte de algún equipo -
de foot ball americano.

MATERIAL.

En el presente estudio se utilizó la prueba de la-
berinto perceptual descrita en detalle por Elithorn, Kerr y
Jones (1963).

Cada laberinto consiste en un fondo enrejado trian-
gular de finas líneas punteadas con grandes puntos negros su-
perpuestos en un número variable de intersecciones. La ta-
rea del sujeto consiste en encontrar un camino que pase por

el mayor número de puntos negros. Existen dos restricciones: primera, el sujeto debe trazar su camino sobre las líneas punteadas del enrejado, es decir, no debe atravesarse y, segunda, que aunque puede ir a la derecha o a la izquierda nunca debe regresarse. En este caso se le pidió al sujeto que empezara en el vértice hasta llegar al tope del laberinto y no se le proporcionó el valor de (m) .

PROCEDIMIENTO

Se construyeron cuatro patrones con número y colocación de los puntos al azar. Fig. 1, 2, 3 y 4 (ver apéndices)

Patrón No. I

$(n = 16, m = 11, r = 46, x = 152, s = 30\%, t_m = 14)$

Patrón No. II

$(n = 16, m = 9, r = 30, x = 152, s = 19\%, t_m = 10)$

Patrón No. III

$(n = 16, m = 7, r = 33, x = 152, s = 21\%, t_m = 13)$

Patrón Ejemplo:

$(n = 16, m = 10, r = 43, x = 152, s = 28\%, t_m = 12)$.

en el que se señaló un camino posible para obtener (m) y en el vértice se dibujó una flecha grande y se escribió "empieza aquí" y con el título del patrón "EJEMPLO".

El orden de presentación de los patrones fue dado de la siguiente manera: patrón 1-2-3, 2-3-1 ó 3-1-2. Los sujetos fueron asignados al azar a los órdenes de presentación.

Simultáneamente a la presentación del patrón ejemplo se leyeron al sujeto las instrucciones siguientes:

"Encuentra en cada patrón, un camino que pase por el mayor número de puntos negros. Empieza aquí (se señaló la flecha del vértice) hasta llegar a cualquiera de estas salidas (se señalaron las salidas). Puedes voltear a la derecha o a la izquierda pero no debes regresarte ni atravesarte. Traza sobre las líneas punteadas. Trata de hacerlo lo mejor y más rápido posible. No tienen ninguna duda? Empieza".

Se le proporcionaba al sujeto los tres patrones y una pluma y se registraba el tiempo con un cronómetro, desde el momento de presentación del patrón hasta que el sujeto terminaba de trazar su camino. Cuando terminaba el primer patrón, se le pedía que pasara al siguiente y así hasta que completara los tres.

Si el sujeto se atravesaba o regresaba sólo se le aclaró que no debía hacerlo durante su ejecución en el primer patrón, pero se seguía registrando el tiempo. Este patrón se consideró como incorrecto.

R E S U L T A D O S

Se consideró como ejecución exitosa si el sujeto seguía las instrucciones, es decir, sin atravesarse ni regresar, y si su camino trazado tocaba el mayor número de puntos posibles para el patrón (m).

Los errores fueron clasificados en dos grupos:

- a) Atravesarse
- 1. Error de instrucción
- b) Regresarse
- 2. Error de ejecución: El sujeto no obtenía el puntaje máximo (m)

El tipo de error de instrucción que cometieron los sujetos del grupo control fueron, de los dos tipos (6 sujetos se regresaron y 5 se atravesaron), en el Grupo Experimental sólo 1 sujeto se regresó y los otros 9 fueron errores de atravesarse (Tabla 1).

Al comparar el número total de errores en ambos grupos, el valor obtenido para X^2 (13.26 $p < .01$, 1 gl), mostró que el Grupo Experimental comete significativamente más errores de instrucción, que el Grupo Control (Grupo Experimental = 41 en total, Grupo Control 14 en total) (Tabla 1).

Cuando se comparó el número de sujetos de cada grupo que obtuvo el puntaje máximo (m) en los tres patro

nes presentados (Grupo Control = 36, Grupo Experimental = 24) contra los que no lo obtuvieron (Grupo Control = 54, Grupo Experimental = 69) ya sea por errores de instrucción o de ejecución, la χ^2 alcanzó un valor muy cercano al requerido, pero no suficiente ($3.56 p > .05$). Sin embargo, este valor es significativo al .06 de probabilidad, por lo que es posible suponer que las muestras provienen de poblaciones diferentes. Esto fue corroborado por la estadística paramétrica mediante pruebas t y F .

Al realizar el análisis de las frecuencias de los sujetos de ambos grupos, mediante las pruebas t para las medias y F para varianzas, los resultados confirmaron que las muestras provienen de poblaciones diferentes ($F = 3.80 p > .01$; $t = 2.96, 59 gl$).

Cuando sólo se tomó en cuenta el número de sujetos que obtuvieron el puntaje máximo (m) sin errores, en los tres patrones (36 del grupo control y 24 del experimental) (Tabla 2), se obtuvo una $\chi^2 = 9.40 < .01$, que hace suponer que el Grupo Control trabaja significativamente mejor que el Grupo Experimental, es decir, con menos errores.

Respecto al tiempo empleado en la solución de los tres laberintos, correctos o incorrectos, el Grupo Experimental emplea significativamente menos tiempo que el Control ($F = 588.65/72.87 F = 3.80 p > .01$; $\bar{X}_c = 72.86, \bar{X}_e = 44.23$).

Esto se corroboró cuando se compararon los tiempos empleados por cada grupo en la solución correcta de los patrones II y III, patrón II, $F = 7.86 p > .01, 20 gl$; Patrón III

$F = 23.11$ $p > .01$, 34 gl).

El patrón No. I fue resuelto correctamente por só lo dos sujetos del Grupo Control y por ninguno del Experimental, por lo que puede considerarse como el más difícil de - los tres que se les presentaron. En este caso sí se confirmó la hipótesis de que la dificultad del patrón tiende a aumentar a medida que aumenta la saturación (Elithorn, Kerr, - Jones y Lee, 1964), puesto que su saturación fue de 30%, es decir, la mayor de los tres. En este patrón 10 sujetos del grupo control y 9 del experimental obtuvieron el valor de t_{m-1} (10 puntos) posiblemente debido a lo que sostiene Lee (1965) de que los puntos negros que podrían ser identificados en forma errónea como puntos solución, son los capaces - de dar el siguiente puntaje solución. Parecería posible que el atractivo perceptual de este patrón, específicamente una agrupación de puntos en forma de "flor", (de la cual sólo - dos puntos formaban parte del camino correcto) junto a una - agrupación horizontal, influenciaron la elección de los sujetos, ya que 28 del grupo control y 25 del experimental, pasaron por alguno de estos puntos, confirmando los hallazgos de Buckingham, Elithorn, Lee y Nixon, 1963; Lee, Jessup y Elithorn, 1966; Davies y Davies 1965.

El patrón No. II fue resuelto por 9 sujetos del - grupo experimental y 13 del control y el patrón No. III por 15 del experimental y 21 del control.

Al hacer la correlación de rangos de Spearman para comparar los patrones, en el grupo control los I, II y III pertenecen a la misma prueba ($r_{s12} = .437$ $p < .02$; $r_{s23} = .462$ $p < .01$; $r_{s13} = .640$ $p < .01$). Para el grupo experimental las correlaciones son significativas sólo para I y III y para II y III ($r_{s23} = .396$ $p < .05$; $r_{s13} = .552$ $p < .01$). La correlación de los patrones I y II no alcanza un nivel de significancia, aunque apunta en la dirección esperada ($r_{s12} = .247$ $p > .05$).

El coeficiente de correlación múltiple confirma - que para el Grupo Control los patrones pertenecen a la misma prueba ($R^2_{1.23} = .43$ $p < .02$) o sea, que psicométricamente hablando, se podría aventurar la posibilidad de que en general, y para ambos grupos, los tres patrones serían items de un mismo test, o sea, acaso se cargarán en un sólo y único - factor, si este trabajo ameritara un análisis factorial, lo que tanto el número de sujetos como de patrones hace obsoleto.

D I S C U S I O N

El presente trabajo tuvo, como ya se dijo antes, - el propósito de dar una idea general de lo que es la Prueba de Laberinto Perceptual y sus aplicaciones.

La prueba resulta económica, rápida de aplicar y - de calificar y permite el diseño sistemático de patrones fáciles o difíciles de acuerdo con las necesidades del investigador y de los objetivos que se proponga.

En el caso presente se aplicó la Prueba de Laberinto a jugadores de foot ball americano para darle una aplicación original y para poner a prueba la hipótesis de que el - jugador utiliza mejores estrategias en la solución de problemas de este tipo. A partir de estos datos no fue posible - comprobar que los jugadores resuelven mejor el test que los estudiantes, ya que éstos resolvieron más laberintos correctamente que los jugadores, sin embargo, el tiempo empleado - para resolver los laberintos correctos o incorrectos, fue - significativamente menor en el grupo de jugadores que en el de estudiantes. Podría ser posible que los sujetos empleados en esta tesis cayeron dentro de la clasificación de sujetos impulsivos y sujetos reflexivos*, es decir, los jugadores - caerían dentro de los impulsivos, ya que en general utiliza-

* Mussen, Conger y Kagan. Desarrollo de la Personalidad del Niño. (Pág. 491-500).

ron poco tiempo en la solución de la tarea pero a costa de cometer muchos errores (en algunos casos el sujeto pasaba de un punto negro a otro que se encontraba arriba, sin tocar la intersección y su tiempo era muy pequeño), y los estudiantes caerían dentro de la categoría de reflexivos porque utilizaron mayor tiempo, pero cometieron menos errores.

En cuanto a los errores de atravesarse o regresar-se, la mayoría fueron cometidos en el primer patrón que se les presentó, excepto en el caso de un sujeto del grupo de estudiantes que cometió un error en el 2° patrón y otro en el 3° patrón, algunos que cometieron errores en dos patrones (1 en el grupo experimental y uno en el control) y 4 sujetos del grupo experimental en los tres patrones (Tabla 3), por lo que parece posible que los errores provengan de falta de comprensión de las instrucciones. Sería conveniente que se ampliara el número de laberintos ejemplos en los que el sujeto trazará su camino sin que se tomara en cuenta el tiempo ni la ejecución, para garantizar que ha entendido las instrucciones.

Se propone una investigación futura empleando el método utilizado por el autor (Elithorn 1963) es decir, dando el valor de (m) , garantizando el entendimiento de las instrucciones y utilizando un número mayor de patrones en orden creciente de dificultad, así como la aplicación de otras pruebas como el Test Visomotor de Bender o un Electroencefalograma para descartar la posibilidad de que los errores en

los tres patrones se deban a daño cerebral, a la fatiga, a factores de personalidad, etc.

La conclusión definitiva es: dadas las peculiaridades de las muestras, las condiciones de aplicación, el grado de dificultad del test, etc., podemos decir que la única diferencia encontrada entre el Grupo Control (estudiantes de psicología, no jugadores) y el Experimental (jugadores de foot ball americano) es doble y reversible: el Grupo Control tarda más y yerra menos, el Experimental yerra más y tarda menos. A reserva de la existencia, posible y probable, del factor reflexividad-impulsividad, creemos que el entrenamiento particular al que se han sometido, durante años, ambos grupos, bien pudiera ser la causa de la diferencia.

T A B L A 1

ERRORES DE INSTRUCCION COMETIDOS POR LOS SUJETOS EN LA SOLUCION DE LOS TRES PATRONES PRESENTADOS

GRUPO CONTROL

Sujeto	Número de errores	Patrones
8	1 (A)	I
9	1 (A)	I
11	1 (R)	II
13	1 (R)	II
14	1 (R)	II
15	1 (A)	II
20	1 (R)	III
21	2 (A)	III
22	2 y 1 (R)	II y III
23	1 (A)	III
26	<u>2</u> (R)	I
	14	

GRUPO EXPERIMENTAL

9	5 (A)	I
12	3 (A)	III
15	2 (A)	III
21	1 (A)	II
24	1 (R)	II
27	1 y 1 (A)	II y III
28	3, 2 y 1 (A)	I, II y III
29	3, 4 y 4 (A)	I, II y III
30	1, 1 y 1 (A)	I, II y III
31	<u>2, 3 y 2</u> (A)	I, II y III
	41	

A = atravesarse

R = regresarse

T A B L A 2

TIEMPOS EMPLEADOS POR LOS SUJETOS DE AMBOS GRUPOS EN LA SO-
LUCION CORRECTA DE LOS PATRONES

PATRON No. I

GRUPO CONTROL

- 1) 41.0 seg
- 2) 30.0
- 71.0 seg

N = 2

GRUPO EXPERIMENTAL

N = 0

PATRON No. II

GRUPO CONTROL

- 8.5 seg
- 11.0
- 12.0
- 12.0
- 20.0
- 20.0
- 20.5
- 20.5
- 22.0
- 23.0
- 27.5
- 36.0
- 77.0
- 310.0 seg

N = 13

\bar{X} = 23.85

GRUPO EXPERIMENTAL

- 8.5 seg
- 10.0
- 11.0
- 11.5
- 13.5
- 17.5
- 18.0
- 22.0
- 27.5
- 139.5 seg

N = 9

\bar{X} = 15.5

GRUPO CONTROL

7.0 seg
 8.0
 8.0
 8.5
 11.0
 12.5
 17.0
 20.5
 21.5
 23.0
 23.5
 24.5
 25.0
 30.0
 31.5
 34.0
 35.0
 41.0
 60.0
 85.0
89.0
 610.0 seg

N = 21

\bar{X} = 29.05

GRUPO EXPERIMENTAL

3.0 seg
 6.0
 7.0
 8.0
 8.5
 9.0
 10.5
 11.0
 11.5
 12.5
 13.0
 13.5
 16.5
 18.0
21.5
 169.5 seg.

N = 15

\bar{X} = 11.3

T A B L A No. 3

Ss	Patrón # I	Patrón # II	Patrón # III	Ordenes de Presentación			
1	m	41 seg	m	27.5seg	m	31.5seg	1-2-3
2	m-2	44.0	m	20.5	m	25.0	1-2-3
3	m-2	25.5	m	12.0	m	8.0	1-2-3
4	m-2	90.0	m	77.0	m	89.0	1-2-3
5	m-1	23.5	m	20.0	m-1	21.0	1-2-3
6	m-2	16.5	m-2	12.5	m	8.5	1-2-3
7	m-1	23.5	m-2	11.5	m-3	10.5	1-2-3
8	m-2E	38.0	m-3	32.5	m-2	34.0	1-2-3
9	m-2E	22.0	m-4	11.0	m-3	11.0	1-2-3
10	m-3	11.5	m-1	14.5	m-1	16.0	1-2-3
11	m-1	63.0	mE	36.0	m	60.0	2-3-1
12	m-2	8.0	m-1	15.0	m	8.0	2-3-1
13	m-2	16.0	m-2E	16.0	m	41.0	2-3-1
14	m-1	20.5	m-1E	43.0	m	21.5	2-3-1
15	m-1	11.5	mE	21.0	m	11.0	2-3-1
16	m-2	12.0	m-1	28.0	m	12.5	2-3-1
17	m-4	15.0	m	22.0	m	7.0	2-3-1
18	m-1	30.0	m	36.0	m	30.5	2-3-1
19	m-1	20.5	m	20.5	m	20.5	2-3-1
20	m-2	25.0	m-3	52.0	mE	50.0	2-3-1
21	m-2	13.0	m-2	8.0	mE	12.0	3-1-2
22	m-2	3.0	mE	6.5	mE	6.0	3-1-2
23	m-1	16.0	m-1	12.5	mE	13.0	3-1-2
24	m-1	17.0	m-1	14.0	m	23.5	3-1-2
25	m	30.0	m-1	12.0	m	35.0	3-1-2
26	m-2E	21.5	m	8.5	m	23.0	3-1-2
27	m-2	30.0	m	23.0	m	34.0	3-1-2
28	m-1	12.0	m	12.0	m	17.0	3-1-2
29	m-2	19.5	m	11.0	m	85.0	3-1-2
30	m-2	21.5	m	20.0	m	24.5	3-1-2

Tabla de valores de puntajes y tiempos obtenidos por los sujetos del GRUPO CONTROL en los tres órdenes de presentación. La E se refiere a errores de Instrucción.

Ss	Patrón # I	Patrón # II	Patrón # III	Ordenes de Presentación			
1	m-1	9.0seg	m-3	6.0seg	m	7.0seg	1-2-3
2	m-2	11.0	m-3	9.0	m	8.5	1-2-3
3	m-4	16.5	m	8.5	m	8.0	1-2-3
4	m-2	15.0	m	11.5	m	11.5	1-2-3
5	m-2	14.0	m	10.0	m	10.5	1-2-3
6	m-1	13.5	m-3	12.0	m-1	11.0	1-2-3
7	m-1	7.0	m-3	9.0	m-1	7.0	1-2-3
8	m-2	14.0	m-3	6.5	m-2	6.0	1-2-3
9	E	13.5	m-3	14.0	m-1	11.0	1-2-3
10	m-2	47.5	m	11.0	m	21.5	3-1-2
11	m-4	45.0	m	27.5	m-1	41.0	3-1-2
12	m-2	23.5	m	13.5	E	72.0	3-1-2
13	m-2	11.0	m-2	12.0	m	18.0	3-1-2
14	m-3	15.0	m-1	12.0	m-2	19.5	3-1-2
15	m-1	8.0	m-1	5.5	E	15.0	3-1-2
16	m-2	11.5	m-1	12.5	m-2	11.5	3-1-2
17	m-2	6.0	m-2	6.5	m-1	10.0	3-1-2
18	m-2	16.0	m	22.0	m	11.0	2-3-1
19	m-1	8.0	m	18.0	m	6.0	2-3-1
20	m-3	17.5	m	17.5	m	16.5	2-3-1
21	m-1	8.0	mE	17.5	m	9.0	2-3-1
22	m-3	4.5	m-2	5.0	m	3.0	2-3-1
23	m-2	9.5	m-3	23.0	m	13.5	2-3-1
24	m-1	12.5	m-1E	64.0	m	13.0	2-3-1
25	m-4	10.0	m-1	17.5	m	12.5	2-3-1
26	m-1	9.0	m-1	38.5	m-1	13.5	2-3-1
27	m-1	11.0	m-2E	26.0	mE	8.0	2-3-1
28	m-2E	6.0	mE	3.5	mE	4.0	3-1-2
29	E	11.5	E	9.0	E	27.0	3-1-2
30	m-1E	17.0	m-3E	18.0	mE	14.0	3-1-2
31	m-1E	11.0	mE	20.0	mE	12.0	2-3-1

Tabla de puntajes y tiempos obtenidos por los sujetos del GRUPO EXPERIMENTAL en los tres diferentes órdenes de presentación.

A P E N D I C E S

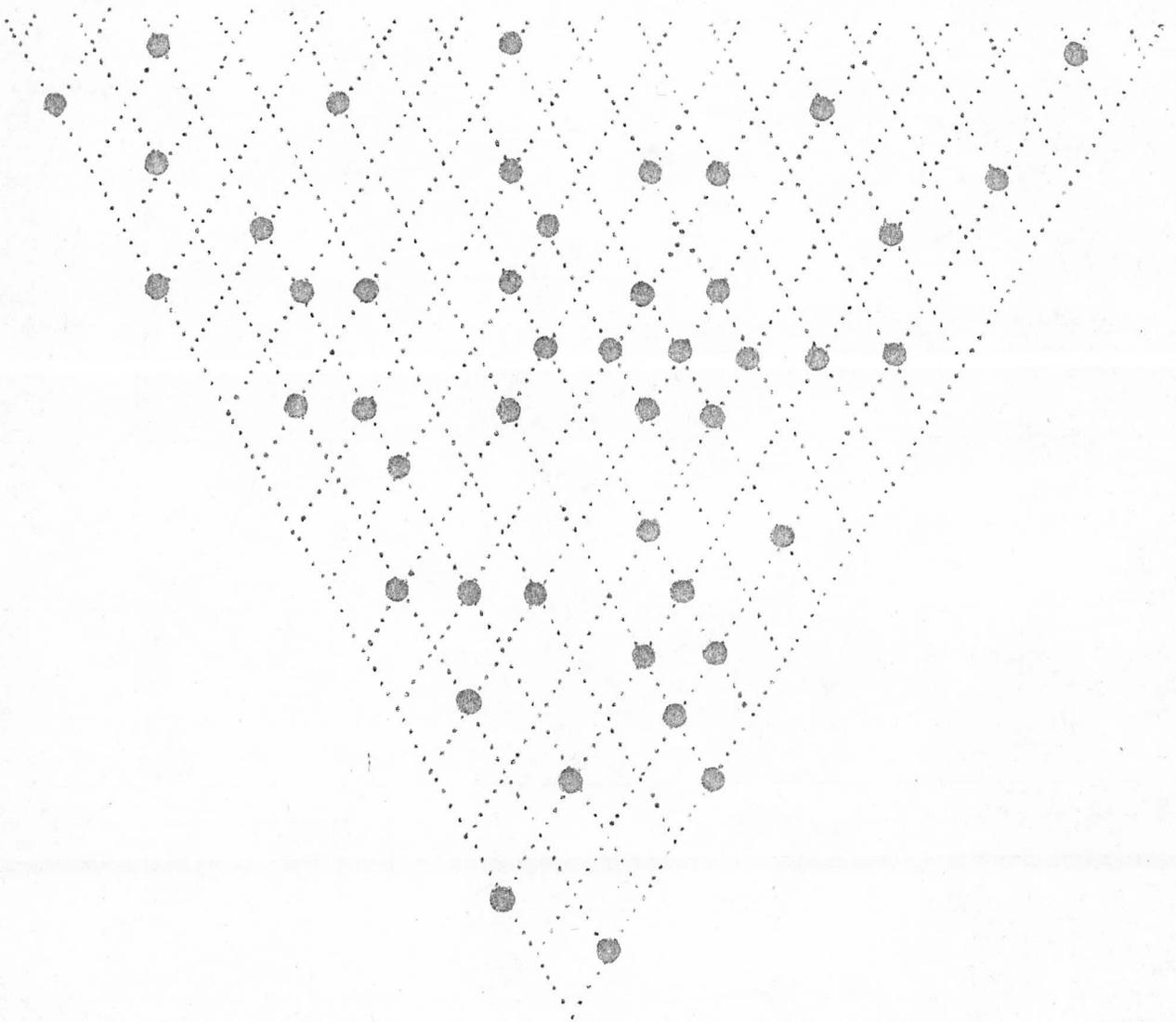


Fig. 1

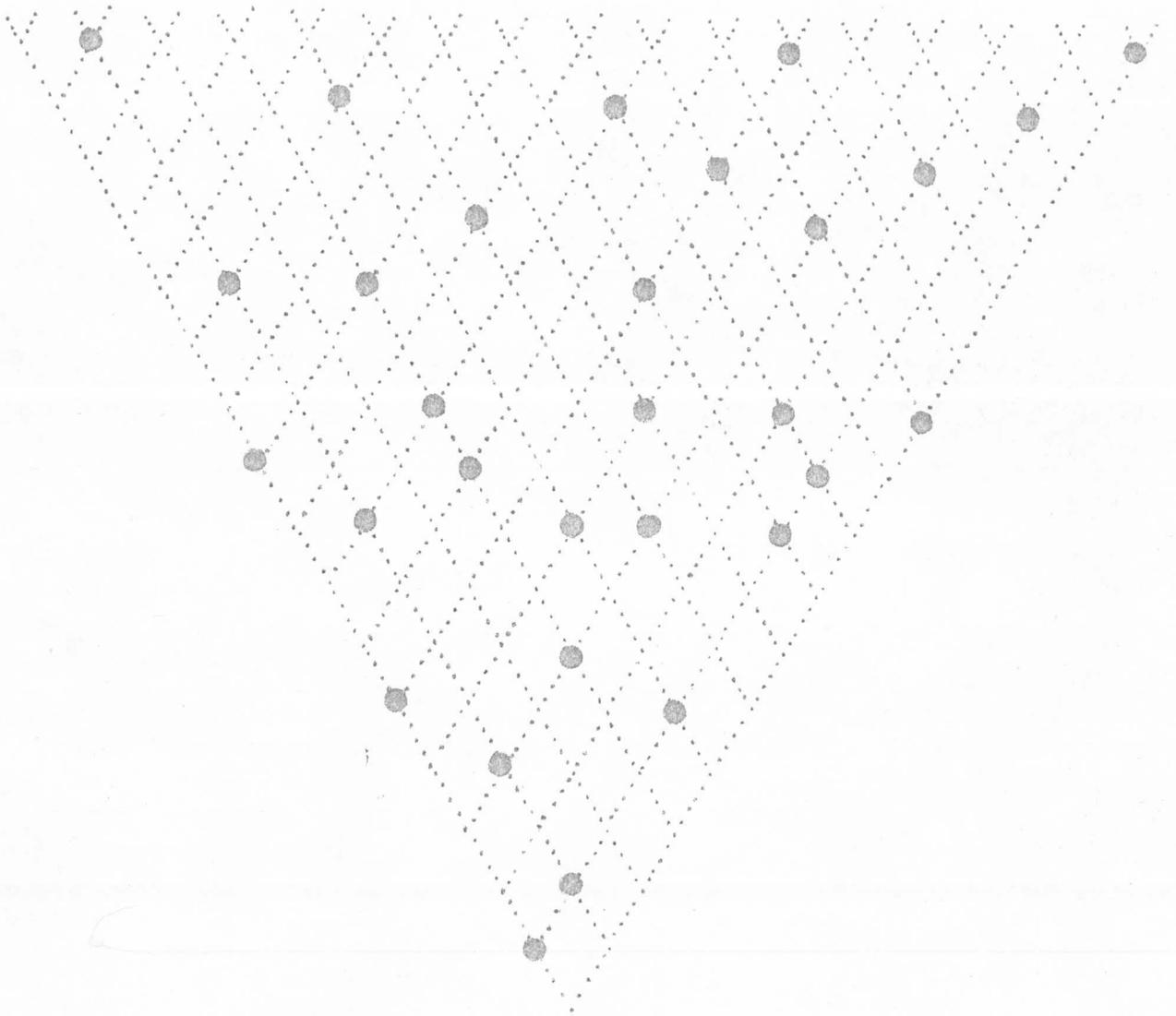


Fig. 2

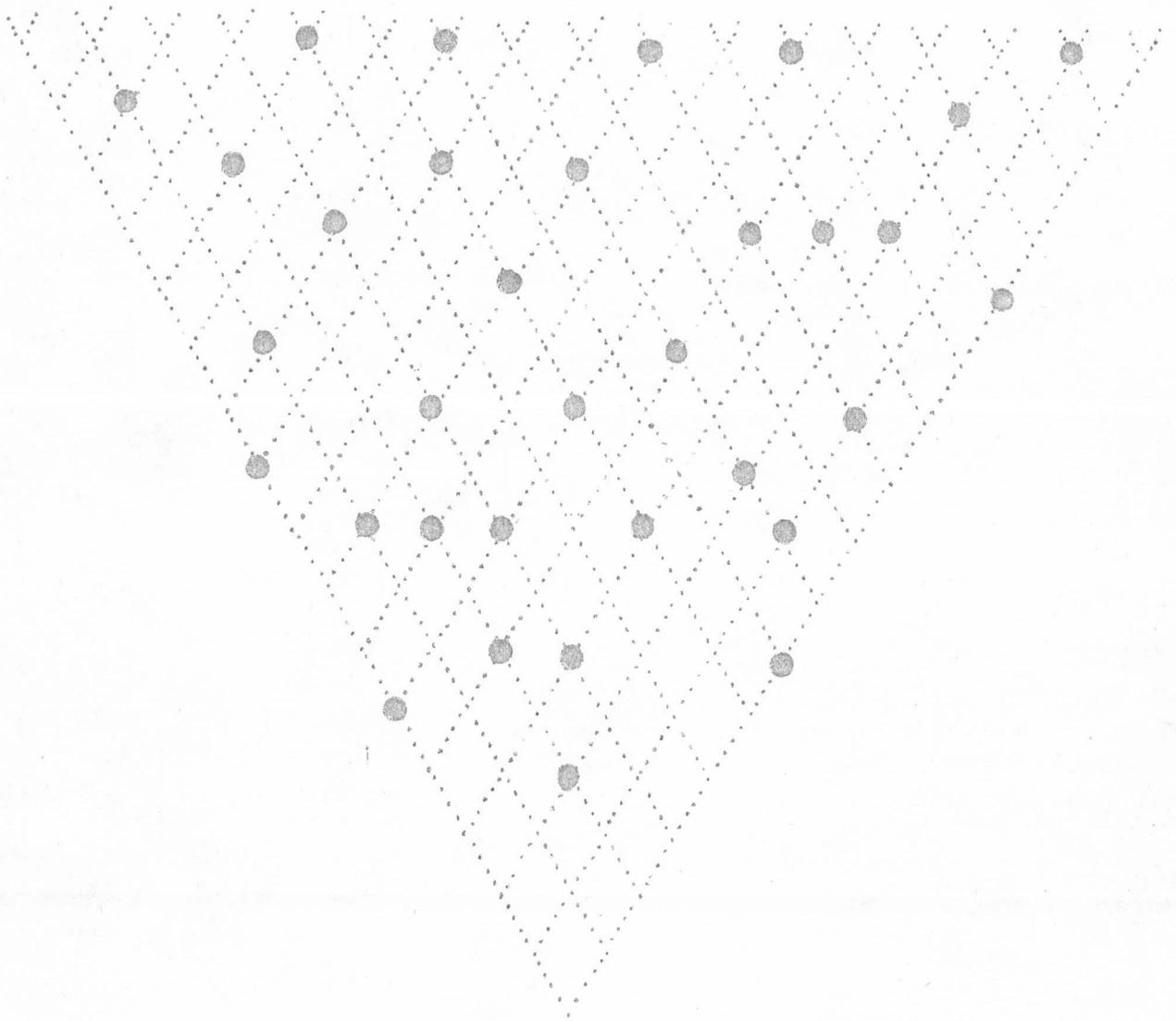


Fig. 3

E J E M P L O

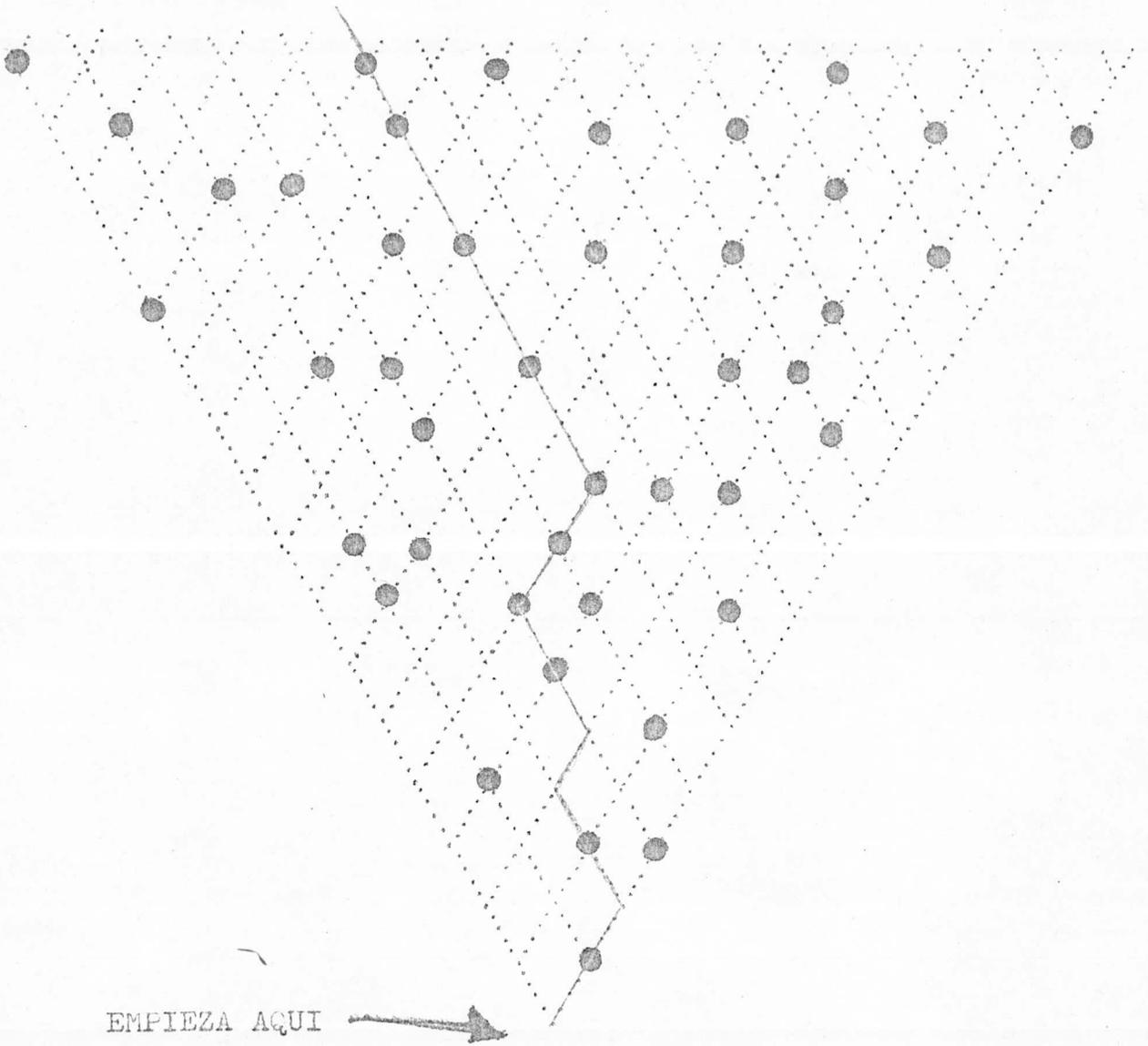


FIG. No. 4

A P E N D I C E A

BATERIA DE IOWA

Retención visual de Benton (Forma C)

Retención visual de Benton (Forma G elección múltiple)

Bloques y barras (blocks and sticks)

Conocimiento de color (Colour cognition)

Nombramiento de color (Colour naming)

Dibujo (Drawing)

Localización de dedos (Finger Localization)

Toque de dedos (Finger Touching)

Proverbios de Gorham

Descripción oral de cuadros

Estimación de minuto (Minute Estimation)

Aritmética oral (cálculo)

Aprendizaje verbal asociado por pares (Paired Associated Verbal 1)

Lectura de párrafos (Paragraph Reading)

Laberinto perceptual

Prueba de Rey (Rey Test)

Discriminación derecha-izquierda

Tablero de forma táctil (Tactile form board)

Orientación temporal (Temporal Orientation)

W.A.I.S. (Aritmética, diseño de bloques, comprensión, retención
de dígitos, ordenamiento de figuras, semejanzas)

Fluidez de expresión (Word Fluency)

Escritura (Writing)

Aritmética escrita (Cálculo)

A P E N D I C E B

Pruebas de conocimiento mecánico y eléctrico

Prueba de inteligencia verbal

Prueba de inteligencia no-verbal

Habilidad espacial

Deletreo (Spelling)

Prueba de aritmética y álgebra

A P E N D I C E C

Prueba de Matrices Progresivas (Inteligencia no-verbal)

Escala de Vocabulario Mill Hill (Sinónimos, Senior B)

Inventario Heron (en sus dos partes: estabilidad emocional y
sociabilidad)

Escala de rigidez de Wesley.

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

Archivald, Y.M., Wepman, J.M. and Jones, L.V. (1967)
PERFORMANCE ON NON-VERBAL COGNITIVE TESTS FOLLOWING UNILATERAL
CORTICAL INJURY TO THE RIGHT AND LEFT HEMISPHERE.
J. Nerv. Ment. Dis. 145, 25 - 36.

Beard, R.M. (1965)
THE STRUCTURE OF PERCEPTION: A FACTORIAL STUDY.
Brit. J. Educ. Psychol., 35, 2, 210-222.

Benton, A.L., Elithorn, A., Fogel, M.L. and Kerr, M. (1963)
A PERCEPTUAL MAZE TEST SENSITIVE TO BRAIN DAMAGE.
J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 26, 6, 540-544.

Buchiknghan, R.A., Elithorn, A., Lee, D.N. and Nixon, W.L.B. (1963)
A MATHEMATICAL MODEL OF A PERCEPTUAL MAZE TEST.
Nature, 199, 4894, 676-678.

Colonna, A. and Faglioni, P. (1966).
THE PERFORMANCE OF HEMISPHERE-DAMAGED PATIENTS ON SPATIAL INTELLI-
GENCE TESTS.
Cortex, 2, 293-307.

Craske, S. and Ridley, J.M. (1966).
COMUNICACION PERSONAL CON SMITH, J., JONES, D., Y ELITHORN, A.

Crowley, V. (1963).

AN ASSESMENT OF THE DIAGNOSTIC USE OF A BINARY MAZE TEST.

B.A. Dissertation for the University of Reading.

Davies, A.D.M. (1965)

THE PERCEPTUAL MAZE TEST IN A NORMAL POPULATION.

Percept. and Mot. Skills, 20, 287-293.

Davies, A.D.M. (1966).

MEASURES OF MENTAL DETERIORATION IN AGEING AND BRAIN DAMAGE.

Paper read to Colloquium on Psychological Functioning Normal -
Ageing and the Senile Aged.

Davies, M.G. and Davies, A.D.M. (1965)

SOME ANALITICAL PROPERTIES OF ELITHORN'S PERCEPTUAL MAZE TEST.

J. Math. Psychol. 2, 371-380.

Davies, A.D.M. and Davies, M.G. (1965)

THE DIFFICULTY AND GRADES SCORING OF ELITHORN'S PERCEPTUAL MAZE
TEST.

Brit. J. Psychol. 56, 2 y 3, 295-302.

Drewett, P.A. (1965)

A PERCEPTUAL MAZE TEST AND PERSONALITY

B.A. Dissertation for the University of Reading.

Elithorn, A. (1955)

A PRELIMINARY REPORT ON A PERCEPTUAL MAZE TEST SENSITIVE TO BRAIN DAMAGE.

J. Neurol. Neurosurg. Psych. 18, 287-292.

Elithorn, A., Kerr, M. and Jones, D. (1963).

A BINARY PERCEPTUAL MAZE TEST.

Amer. J. Psychol. 76, 3, 506-508.

Elithorn, A. (1965)

PSYCHOLOGICAL TESTS: AN OBJECTIVE APPROACH TO THE PROBLEM OF TASK DIFFICULTY.

Acta Neurol. Scand. 47, Suppl. 13, 661-667.

Elithorn, A., Jones, D., Kerr, M.O. and Lee, D.N. (1964)

THE EFFECTS OF THE VARIATION OF TWO PHYSICAL PARAMETERS ON EMPIRICAL DIFFICULTY IN A PERCEPTUAL MAZE TEST.

Brit. J. Psychol, 55, 1, 31-37.

Elithorn, A., Kerr, M.O. and Mott, J. (1960).

A GROUP VERSION OF A PERCEPTUAL MAZE TEST.

Brit. J. Psychol. 51, 1, 19-26.

Elithorn, A. (1964).

22 SUBJECTIVE DIFFICULTY AS A FUNCTION OF COMPLEXITY (A LOGICAL APPROACH TO THE DESIGN OF TESTS OF INTELLECTUAL FUNCTIONS).

International Copenhagen Congress on the Scientific Study of -
Mental Retardation. Denmark 7-14 Aug. 1964, 627-630.

Elithorn, A., Svancara, J., and Weinman, S. (1971)
A TWIN STUDY WITH THE PERCEPTUAL MAZE TEST.
Psychol6gia a Patopsychol6gia Dietata. C6clo I. 105-111.

Elithorn, A., and Telford, A. (1969).
COMPUTER ANALYSIS OF INTELECTUAL SKILLS.
Int. J. Man-Machine Studies. 1, 189-209.

Elithorn, A. and Telford, A. (1969)
PARTIAL AND IMPARTIAL RACE GAMES FOR THE STUDY OF HUMAN PROBLEM
SOLVING.
Manuscrito enviado por el Autor.

Elithorn, A., Telford, A. (1970)
GAME AND PROBLEM STRUCTURE IN RELATION TO THE STUDY OF HUMAN AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE.
Nature, 227, 1205-1210.

Elithorn, A. and Jagoe, J.R. (1969)
THE COMPUTER ANALYSIS OF HUMAN PROBLEM-SOLVING BEHAVIOR: THE -
CHOICE OF PROBLEM.
Proceeding of NATO Syposium of Computer Simulation of Human -
Problem Behavior, Paris.

Elithorn, A., Jagoe, J.R. and Lee, D.N. (1966)
SIMULATION OF A PERCEPTUAL PROBLEM SOLVING SKILL.
Nature, 211, 1029.

Elithorn, A. Jones, D. and Kydd, E. (1968).

THE ONE-LINE CONTROL OF PSYCHOLOGICAL TESTING: THE PERCEPTUAL MAZE TEST.

Manuscrito enviado por el Autor.

Garside, M.J. and Reeves, J.R. (1965)

MULTIPLE REGRESSION

(Genstep 4). University of London, Atlas Computing Service.

Heron, H. and Chown, S. (1967)

AGE AND FUNCTION

London: J & A. Churchill.

Kolers, P.A. (1960)

SOME ASPECTS OF PROBLEM-SOLVING: 1. METHOD AND MATERIALS.

WRIGHT AIR DEVELOPMENT DIVISION TECHNICAL.

Report 60-2.

Lee, D.N. (1965)

A PSYCHOLOGICAL AND MATHEMATICAL STUDY OF TASK COMPLEXITY IN -
RELATION TO HUMAN PROBLEM-SOLVING USING A PERCEPTUAL MAZE TEST.

Ph. D. Thesis for the University of London.

Lee, D.N. (1967)

GRAPH-THEORETICAL PROPERTIES OF ELITHORN'S MAZE

J. Math. Psychol. 4, 341-347.

Lee, D.N., Jessup, G. and Elithorn, A. (1966).

PATTERN PARAMETERS DETERMINING ITEM DIFFICULTY IN A PERCEPTUAL MAZE TEST.

McFarlane, I.B. (1964)

SOME ASPECTS OF PERCEPTUAL MAZE TEST PERFORMANCE
M.A. Dissertation for the University of Glasgow.

Moore, E. (1959)

THE SHORTEST PATH THROUGH A MAZE.

Annals of the Computation Laboratory of Harvard University-
Proceedings of International Symposium on the Theory of Switching.

Mortimer, Y. (1966)

COMUNICACION PERSONAL CON Smith, J., Jones, D. and Elithorn, A.

Penrose, L.S. (1944)

AN ECONOMICAL METHOD OF PRESENTING MATRIX INTELLIGENCE TESTS
Brit. J. Med. Psychol., 20, 2, 144-146.

Raven, J.C. (1938)

PROGRESSIVE MATRICES

London: Lewis

Raven, J.C. (1943)

THE MILL HILL VOCABULARY SCALE

London: Lewis

Simons, H.A.B. and Elithorn, A. (1965)

A DISPLAY AND RECORDING UNIT FOR A COMPUTER GENERATED PSYCHOLOGICAL TEST.

Artículo leído en el "First International Conference on Medical Physics" Harrogate.

Smith, J., Jones, D. and Elithorn, A. (1967)

THE PERCEPTUAL MAZE TEST

Folleto obtenido en el Medical Research Council.

Vergnaud, A. (1966)

COMUNICACION PERSONAL con Smith, J. Jones, D. and Elithorn, A.