

05 712150

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Psicología



**Exploración de la Dominancia Cerebral con la Prueba de
Audición Dicótica Simultánea en Adultos, Hombres y
Mujeres zurdos y diestros y su Relación con El Concepto
Neuropsicológico de la Asimetría Cerebral de Funciones**

MEMORIA DEL TRABAJO DE GRADUACION
PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

PRESENTADA POR:

Mario Maida Qüehl



SAN SALVADOR, NOVIEMBRE DE 1988.

T
53
1217e

TRIBUNAL EXAMINADOR

LIC. RICARDO ORELLANA GAMEZ
PRESIDENTE

LIC. ANGEL DE JESUS PORTILLO
PRIMER VOCAL

LIC. JUAN ELFEBO GOMEZ
SEGUNDO VOCAL

C O N T E N I D O

		Página
	PRESENTACION	iii
	INTRODUCCION	1
CAPITULO	I. MARCO TEORICO	3
CAPITULO	II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	62
CAPITULO	III. SISTEMA DE HIPOTESIS Y DE-	
	FINICION DE VARIABLES	68
	A- Hipótesis general	68
	B- Hipótesis específicas	68
	C- Definición de variables	68
	D- Control de las variables	70
CAPITULO	IV. METODOLOGIA	78
	A- Sujetos	78
	B- Aparatos e instrumentos	78
	C- Procedimiento	80
	D- Diseño experimental	85
CAPITULO	V. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	89
	A- Resultados de la prime-	
	ra parte de la prueba	89
	B- Resultados de la segun-	
	da parte de la prueba	134

	Página
CAPITULO VI. INTERPRETACION DE LOS	
RESULTADOS	140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	159
A- Conclusiones	159
B- Recomendaciones	162
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	165
ANEXOS	168

P R E S E N T A C I O N

Sin lugar a dudas la praxis científica en cualquiera de sus facetas presenta una importancia de primer orden cuando se quiere desarrollar tareas encaminadas hacia la construcción de alternativas en provecho de una Psicología comprometida con la búsqueda de leyes y principios teórico-prácticos que posibiliten una comprensión objetiva del psiquismo humano, de la forma en que el entorno específico en interrelación mutua con el sistema nervioso y más directamente con el cerebro, fundamentan la actividad psíquica del hombre concreto. Búsqueda de la manera en que el ser humano interioriza la realidad natural y esencialmente la existencia social, como sistemas neuropsíquicos funcionales organizados por la actividad nerviosa, al actuar en el sujeto esa realidad social en una relación de determinación funcional.

Cuando se aborda el problema del funcionamiento cerebral desde la plataforma mencionada, comprendemos que estamos ante un arduo y complejo problema y, tal vez sea justo afirmar que uno de las mayores dificultades, para implementar un análisis acabado de la manera en que el cerebro ejecuta sus complejas actividades lo constituye el problema de la dominancia cerebral de funciones. Sobre este tema se debate actualmente con mucho fragor y se trabaja experimentalmente desde varios de sus ángulos y, aunque se dispone ya de algunas bases sólidamente estructuradas que indican un rumbo certero para las in-

investigaciones, todavía no puede hablarse de una respuesta definitiva.

Los aportes de la Neuropsicología Luriana se han perfilado como determinantes para la comprensión del tema y, especialmente los planteamientos sobre la asimetría cerebral de funciones cuyos principios se contraponen a las nociones clásicas del localizacionismo estricto, del cual es remanente el concepto de la "dominancia absoluta" de funciones, conmoviendo con ello los cimientos ideológicos de la Psicología idealista al incorporar en sus análisis, todo lo valioso de la actividad humana y de la cultura dentro de una dimensión histórico-social.

Pretendemos en este trabajo dar un pequeño aporte a esa problemática con la intención de provocar el interés de aquellos miembros de la comunidad psicológica que son conscientes de la tarea que representa construir una psicología "útil" y coherentemente científica que pueda de esa forma servir a quienes siempre se les ha sido negados sus beneficios y a quienes les pertenecen por principio los frutos de nuestro esfuerzo profesional.

Si esa intención tiene eco y este trabajo es útil como punto de partida o modesta referencia para establecer reflexiones críticas que enriquezcan el quehacer de la psicología en nuestro país, este trabajo no habrá sido en vano.

EL AUTOR.

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

Durante muchos años se creyó que la mitad izquierda del cerebro era completamente dominante y que la mitad derecha era totalmente subordinada; tan fuerte era esta creencia, que los términos "hemisferio izquierdo" y "hemisferio dominante" han sido usados generalmente como sinónimos.

La experiencia científica ha comprobado que el hemisferio derecho no está subordinado al izquierdo en todas las funciones. El hemisferio izquierdo aparentemente está implicado en el aprendizaje de asociaciones entre estímulos, mientras que el derecho parece ser mejor en tareas perceptivas elementales.

Cuando se descubrió que una mitad del cerebro (hemisferio) controlaba las funciones motoras de la mitad opuesta del cuerpo se desarrolló ampliamente el estudio de la relación entre los dos hemisferios cerebrales, el proceso de transmisión de información entre ellos y el trayecto que las diferentes fibras nerviosas llevan.

Para el caso de la percepción auditiva, se puede afirmar que la "mayor parte" de la información que un sujeto recibe, es codificada en el hemisferio opuesto al oído de entrada; lo anterior se apoya en el siguiente hecho anatomo-fisiológico: el grueso de las fibras del nervio auditivo (izquierdo y derecho), a partir de los Núcleos Cocleares, se entrecruzan a nivel del Tallo Cerebral (Formación Reticular) realizando rele-

vos en los Colículos Inferiores de la Placa Cuadrigémina y en el Cuerpo Geniculado Medial del Tálamo, antes de alcanzar el Cortex Temporal (Circunvolución Transversal) vía fibras proyectivas ascendentes de la Corona Radiada. No obstante, desde el punto de vista estructural-funcional, también existe cierta cantidad de información, si bien reducida, con relación a la anterior, que se codifica ipsilateralmente al canal de entrada.

Con la estimulación auditiva simultánea de material verbal y musical se pretende en este trabajo explorar las características funcionales de cada hemisferio, en el procesamiento de dicha información, tomando como referencia investigaciones anteriores (Kimura, 1973; Luria, 1979) introduciendo nuevas variables (Sexo y Dominancia Lateral), empleando como sujetos experimentales a personas normales y, atendiendo a los actuales criterios neuropsicológicos, se buscan aquí relaciones entre la Dominancia Absoluta reconocida clásicamente y los planteamientos actuales de la asimetría cerebral de funciones.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

Una de las características del cerebro humano que permite distinguirlo del cerebro de animales "inferiores" es la diferenciación tanto anatómica como funcional que se ha evidenciado entre sus dos hemisferios.

Al realizar cuidadosas medidas anatómicas se ha observado que en el hemisferio cerebral izquierdo el área de la corteza cerebral superficial es más o menos un centímetro mayor (33%) que el área correspondiente en el hemisferio derecho (Geschwind, 1969). En un cerebro de cada diez, aproximadamente, se da lo opuesto, encontrándose el área de mayor extensión en el hemisferio derecho. En sólo un cerebro de cada cuatro personas, los dos hemisferios son aproximadamente iguales y aunque algunos estudios muestran la existencia de una diferencia de peso no mayor de 5 gramos, se consideran como más importantes las diferencias que pueden existir en cuanto a la distribución de áreas, que en un principio podría señalar una participación diferencial, en ambos hemisferios, en diversas funciones (Kimble, 1979).

Las regiones que han recibido relativamente más atención en el estudio de las diferencias interhemisféricas son, la tem

poral y la Cisura de Silvio, regiones corticales donde se encuentra importantes áreas implicadas en el proceso del lenguaje.

En 1950, se encontró en varios estudios, una diferencia en la longitud de la Cisura de Silvio de unos 4 a 6 milímetros entre ambos hemisferios, siendo mayor en el izquierdo. Igualmente se señaló que la Circunvolución de Heshl que constituye la región auditiva primaria y que recibe las proyecciones del Cuerpo Geniculado Medio del Tálamo, es mayor en la región izquierda, aunque la diferencia es pequeña (Kimble, 1979).

En 1968 se realizaron estudios comparativo de 100 cerebros, adultos normales, con el fin de destacar las diferencias morfológicas que pudiesen existir entre áreas de ambos hemisferios, encontrándose que el margen posterior de la Cisura de Silvio presentaba un ángulo mayor hacia atrás en el hemisferio izquierdo en un 75% de los casos, y en el hemisferio derecho únicamente en un 18% de los casos. El plano temporal izquierdo apareció considerablemente mayor en un 65% de los casos en el hemisferio izquierdo y sólo en un 11% de los casos en el derecho. En 1969 y 1975, se confirmaron estos hallazgos señalándose que estas diferencias se encontraban ya presentes en el feto (Walsh, 1982).

Por lo que se destaca, parece estar bien establecido el criterio de que ciertas áreas (implicadas en el lenguaje) son proporcionalmente mayores en el hemisferio izquierdo que en el derecho, desde luego, ésto podría implicar que el hemisferio

derecho aventajará al izquierdo en otras áreas; porque si la Cisura de Silvio es menor en el hemisferio derecho, el área cortical que se extiende desde la región posterior de la Cisura de Silvio hasta el polo occipital ha de ser mayor en este hemisferio. Se ha informado de otros tipos de diferencias entre ambos hemisferios como por ejemplo: la existencia de diferencias de medidas en el Sistema Ventricular, detectable por neumoencefalografía; diferencias en el patrón de irrigación cerebral en ambos hemisferios; diferencias en la decussación de los tractos piramidales, observándose que en un 30% de los casos el tracto piramidal, que viene del hemisferio izquierdo, se decusa a nivel del Bulbo Raquídeo antes que la rama procedente del hemisferio derecho, señalando la posibilidad de que esta diferencia, estadísticamente significativa, se relacione con la preferencia en el uso de una de las manos y la forma de operar con ella. (Benson, 1979; Aroila 1982).

Indudablemente, las diferencias anatómicas entre los hemisferios cerebrales izquierdo y derecho es una consideración importante, pero también es de suma importancia tomar en cuenta las evidencias contundentes de la existencia de profundas diferencias funcionales entre dichos hemisferios.

En Psicofisiología, hace poco más de un siglo que se planteó seriamente el problema de la correlación entre los procesos fisiológicos y psíquicos, al tratar de superar las crisis generadas por las ideas simplistas del localizacionismo estricto de las funciones cerebrales, sustentadas en la antigüedad y

vigente aún en los tiempos modernos.

El primer intento de investigación científica de las alteraciones de los procesos psíquicos se sitúa en el año 1861 cuando Paul Broca, anatomista francés describió el cerebro de un paciente con una importante alteración en el lenguaje motor, mostrando que el tercio posterior del Giro Frontal (inferior) estaba destruido.

Posteriormente, al recopilar más información, mostró que el lenguaje motor (expresivo) estaba asociado con esa región localizada del cerebro, hallazgo que le permitió postular que el tercio posterior del Giro Frontal inferior izquierdo era "el centro de las imágenes motoras de las palabras" y que una lesión en esta región llevaba a un tipo característico de pérdida del lenguaje expresivo que originalmente llamó "afemia" y más tarde "afasia" (Luria, 1979).

En el año de 1873, el psiquiatra alemán Carl Wernicke efectúa otro importante descubrimiento al describir casos en los que una lesión en el tercio posterior del Giro Temporal superior izquierdo ocasionaba un cuadro igualmente claro pero de carácter opuesto al encontrado por Broca diez años antes: la pérdida de la habilidad para comprender el lenguaje audible, mientras que el lenguaje expresivo (motórico) permanecía relativamente inalterado (Luria, 1979).

Wernicke siguiendo a su antecesor denominó al tercio posterior del Giro Temporal superior izquierdo, el "centro de las imágenes sensoriales de las palabras" o "centro de la compren-

si3n del lenguaje".

A pesar de su importancia innegable, estas proposiciones y muchas otras que surgieron en d3cadas posteriores conservaban un planteamiento err3neo en el sentido funcional, ya que su "localizacionismo estricto" estaba lejos de plantear una respuesta cient3fica consecuente y no fue hasta que Hughling Jackson, neur3logo ingl3s, lanzara la hip3tesis de que la organizaci3n cerebral de los procesos ps3quicos deb3a estudiarse teniendo m3s en cuenta el nivel de su estructura y no su localizaci3n limitada, se pudo establecer otro 3ngulo para el an3lisis de las funciones del cerebro.

Esta concepci3n no fue ni apoyada ni desarrollada en su tiempo, y s3lo medio siglo despu3s fu3 planteada por algunos neur3logos en la primera mitad del siglo XX (Monakow, Goldstein, etc.) pero en una forma t3mida e imprecisa, sobre todo en lo que se refiere a los mecanismos subyacentes de los procesos ps3quicos superiores.

En 1864, H. Jackson consideraba ya al hemisferio izquierdo como el asiento de la "facultad de la expresi3n" y nada por otra parte, que en pacientes con tumores en el hemisferio derecho no eran capaces de reconocer a persona, objetos y lugares. A partir de este descubrimiento, otros muchos neur3logos, neurocirujanos y psiquiatras han afirmado que... "dos modalidades de conciencia parecen estar lateralizadas en uno y otro hemisferio del cerebro humano" (Ornstein, 1977).

Para la Psicolog3a Materialista, reviste de una importan-

cia especial el estudio de las diferencias funcionales que se dan en los hemisferios cerebrales, estos se han evidenciado en las investigaciones sobre el lenguaje, la escritura y la percepción de las relaciones espaciales. Estas investigaciones han revelado que de todas las formas de actividad psíquica, la que menos puede definirse como una facultad intrínseca que reside en una particular región del cerebro, es el lenguaje. Los orígenes del lenguaje no se encuentran en las profundidades del organismo sino en las condiciones históricas de las que surgió la división social del trabajo. Apareció entre los miembros de la sociedad primitiva por la necesidad objetiva de unas formas de comunicación más complejas.

Para la Psicología Científica y en particular para la neuropsicología, el problema de la organización cerebral del lenguaje (y de los procesos psíquicos superiores) presenta una importancia fundamental. Aunque desde hace más de un siglo se sabe que los hemisferios cerebrales en el hombre presentan una especialización en sus funciones, sólo en los últimos años, gracias a las nuevas técnicas de investigación neurológicas ha sido posible estudiar con mayor precisión el papel que cada uno de ellos desempeña en el comportamiento, llegándose a proponer entre otras aseveraciones, que su especialización funcional se relaciona por lo menos con dos factores diferentes pero altamente correlacionados en su aparición:

a) El surgimiento del lenguaje, el cual siendo una función única (existen dos manos y dos pies pero solo un aparato

fonador) sugiere que sólo uno de los hemisferios podría ser eferente con respecto al lenguaje (de lo contrario podría haber conflicto con la emisión del mismo, ya que ambos hemisferios participarían en ello). En otras palabras, sólo uno de los hemisferios podría controlar el lenguaje, por ser ésta una función única y no paralela.

b) El uso de herramientas, que hizo posible también el surgimiento y desarrollo del lenguaje, sugiere que en la fabricación y usos de instrumentos o herramientas, necesariamente una de las manos ha de dirigir la acción y la otra ha de servir de auxiliar, lo cual conlleva a una preferencia y a una mayor destreza de una de ellas. Por otra parte, siempre ha existido culturalmente una fuerte presión para el empleo de la mano derecha. El mundo está organizado por los diestros: saludamos con la mano derecha, los aparatos técnicos se construyen para los diestros; además, frecuentemente se exige como parte de la educación formal el empleo de la mano derecha en la escritura (aunque en los últimos tiempos hay una tendencia al desaparecimiento de esta presión educativa).

Para comprender mejor la noción de la preferencia lateral preferencia por el uso de un lado del cuerpo más que del otro en los sujetos debemos reconocer que, en virtud de que todas las fibras nerviosas que llevan o traen información sensorial o motriz respectivamente, al cerebro, sufren entrecruzamientos en su trayecto, cada hemisferio cerebral controla las sensaciones y los movimientos del lado opuesto del cuerpo (con respec-

to a su eje vertical); es decir, que el hemisferio cerebral izquierdo controlaría las funciones motoras y sensoriales del lado derecho del cuerpo y el hemisferio derecho lo haría con las del izquierdo. Este hecho se confirma desde un análisis neuroanatómico, y se observa además que el número de fibras que se cruzan en su trayecto hacia o desde la corteza cerebral es mayor que el número de las que no lo hacen (Carpenter, 1979). El entrecruzamiento de las fibras nerviosas también se realiza entre uno y otro hemisferio gracias a las conexiones comisurales (cuerpo calloso, comisura hipocampal, etc.) Permitiendo que la información o estimulación que llega a uno de los hemisferios pueda ser transmitida a regiones simétricamente opuestas del hemisferio contrario (Carpenter, 1979).

Cuando se han realizado estudios comparativos entre la población de personas "diestras" y "zurdas" se ha encontrado que un porcentaje mayor (99,6) presentan preferencia para el uso de la mano derecha; es decir, que este porcentaje de personas con preferencia en el uso de su mano derecha, presentarían también un "predominio" funcional del hemisferio cerebral izquierdo (contralateral). Esta lateralización hemisférica de las funciones cerebrales ha sido llamada: Dominancia Cerebral. (Benson, 1979). En abono a esta afirmación se establece que: "Es un hecho bien documentado que el hemisferio izquierdo predomina en la organización funcional del lenguaje y la escritura, para la mayoría de personas es este hemisferio el que predomina en las funciones señaladas, así como en lo que se refiere al control

de movimientos". (Kimble, 1979. Pág. 205).

Si bien puede darse en el hemisferio izquierdo la capacidad de realizar otras funciones psicológicas diferentes al lenguaje, que podrían también correlacionarse con la Dominancia cerebral, es en virtud de que en individuos "diestros" se puede observar más dramáticamente esta "localización" unilateral del lenguaje en el hemisferio izquierdo, que se toma como criterio absoluto altamente aceptado su Dominancia con respecto al derecho (llamado no dominante).

A raíz de la introducción en Neurología de este concepto de la dominancia cerebral con su clásica formulación de que el hemisferio izquierdo era el dominante en los individuos "diestros" y viceversa, muy pronto investigaciones posteriores revelaron ciertas excepciones a esa fórmula: si bien estudios en pacientes afásicos "diestros" mostraron que el 90% de ellos sí sufrían lesiones en el hemisferio izquierdo, otros estudios en pacientes afásicos "zurdos" presentaron algunas variaciones, al encontrar una más baja proporción de lesiones en el hemisferio derecho que en el grupo de pacientes "diestros" (Benson, 1979; Luria, 1978).

Estos mismos investigadores señalan que las lesiones en el hemisferio derecho son menos graves en cuanto a sus efectos sobre el lenguaje en sujetos "zurdos" que las lesiones en el hemisferio izquierdo en sujetos "diestros" lo cual ha llevado a postular ultimamente que la lateralización del lenguaje no es tan marcada en los "zurdos" como en los "diestros" y parece

que muchos "zurdos" poseen una considerable parte de la función del lenguaje representada en ambos hemisferios, la cual ha sido llamada por Luria "dominancia Bilateral" (Luria, 1978). Esta bilateralidad de los "zurdos" resulta bastante obvia si tomamos en cuenta hechos significativos como:

a) La alta frecuencia de afasias en "zurdos", que presentan más rápida recuperación (Luria, 1979).

b) El hallazgo de cierta bilateralidad de la función del lenguaje también en personas "diestras", y que los trastornos afásicos en el hemisferio izquierdo son mayores que cuando es el derecho el lesionado (Benson, 1979).

c) La comprobación de que la sordera verbal total sólo ocurre como resultado de una lesión simétrica en ambos hemisferios (Lóbulos temporales). (Benson, 1979).

d) Los reportes de "afasia cruzada" (o paradójica) es decir, surgimiento de afasia en sujetos diestros por daño en el hemisferio derecho, asimismo, casos denominados "negativos" en los que la lesión de las áreas principales del lenguaje no produce alteración verbal alguna y, casos en que graves trastornos afásicos experimentan espontáneamente una rápida y completa mejoría. (Luria, 1978, 1979).

Todo ello sumado a otra serie de hallazgos psicológicos y morfológicos en pacientes zurdos y diestros llevó a Luria a sugerir toda una variabilidad considerable en el grado de dominancia de uno y otro hemisferio, y que esta variabilidad es mayor en aquellas estructuras corticales que han evolucionado más re

cientemente en el hombre. Luria explica que la variabilidad en el grado de dominancia del hemisferio izquierdo, con relación al lenguaje, en individuos diestros y zurdos, estará determinada por el grado de "pureza" de esta zurdería o destreza que presentan los sujetos, lo que determinaría así mismo, la variación de la relación del hemisferio derecho con las funciones del habla, agregando que en los individuos diestros entonces, la participación del hemisferio derecho en cuanto al lenguaje estaría en función de una "zurdería latente" que debe encontrarse en el árbol genealógico del sujeto (genotipia) es decir que la determinación de la zurdería o destreza de un sujeto no solo deberá establecerse por su preferencia lateral demostrada, sino por un seguimiento más profundo del fenómeno que implicaría la historia familiar y las características hereditarias. (Luria, 1978-1979).

Junto con las formas manifiestas de zurdería se pueden encontrar entonces, formas "latentes" de zurdería sin signos externos de su presencia, identificándose sólo por referencia a la presencia manifiesta de zurdería en otros miembros de la familia (es decir en correspondencia al genotipo). La existencia de zurdos latentes conduciría a esperar en ellos "dominancia incompleta" del hemisferio izquierdo que afectaría también la relación entre ambos hemisferios y que explicaría así mismo los casos en que una grave lesión de las zonas del habla del hemisferio izquierdo no produce trastornos verbales permanentes en sujetos diestros o, si los hay, conduce a una rápida me

jería; explicaría, por otra parte, y en base a la aceptada capacidad potencial del hemisferio derecho para sustituir a las dañadas zonas del lenguaje del hemisferio izquierdo (Walsh, 1982), la diferencia de "facilidad" con que unos u otros pacientes presentan mejoría, facilidad de transferencia de funciones al hemisferio "subdominante", que para Luria parece depender del grado en que los diversos individuos poseen el potencial genotípico suficiente para que el hemisferio derecho desempeñe las funciones complejas, que son ejecutadas formalmente por el hemisferio izquierdo. (Luria, 1978).

A partir de estas investigaciones se desprende que la especialización funcional de los hemisferios no es tan completa tanto en la población "diestra" como en la de los "zurdos", porque si así fuere, podríamos esperar que las lesiones corticales que se presentasen en el hemisferio dominante respectivo producirían una pérdida permanente de la función del lenguaje; esta inferencia se refuerza si tomamos en cuenta que también se ha encontrado que aproximadamente de un 3 a 5% de los sujetos "diestros" no presentan afasia como consecuencia de lesiones en el hemisferio izquierdo y que en caso de presentarla muestran una recuperación completa o casi completa y, que aproximadamente un 65% de los sujetos "zurdos" no presentan alteraciones del lenguaje, o éstas son sólo transitorias, como consecuencia de lesiones en el hemisferio derecho (Luria, 1974). También cabe aquí mencionar que niños pequeños pueden sufrir una destrucción total de las áreas del lenguaje con un porcen-

taje de recuperación del 100% en el caso que haya adquirido algún lenguaje y que si el daño se produce antes de la adquisición del lenguaje, no presenta ningún trastorno, es decir, pasan completamente asintomáticas, pareciendo entonces que el hemisferio "no dominante" con respecto al lenguaje puede reorganizarse para tomar a cargo esas funciones, no ascritas inicialmente a él (Benson, 1979).

También se ha señalado en los estudios de Neuropsicología infantil, que en los niños no existe una fuerte lateralización dominante del lenguaje y que tal dominancia no se puede aún precisar a que edad ocurre, observándose que en los más pequeños existe una cierta "equipotencialidad" funcional de los hemisferios, que va desapareciendo a medida que avanzan en edad cronológica. (Benson, 1979).

Todos estos hechos motivan a suponer que la función del habla, en muchos casos no depende absolutamente del dominio del hemisferio izquierdo y que en realidad "Hay toda una serie de estados intermedios que van desde la dominancia absoluta y total del hemisferio izquierdo hasta la transferencia total o parcial del papel dominante al hemisferio derecho" (Luria, 1978. Pag. 66).

La Neuropsicología sustenta sus propuestas en la teoría de Luria sobre los sistemas funcionales por medio de los cuales, el cerebro desarrolla las más complejas formas de trabajo psíquico; experimentando con individuos lesionados cerebralmente y apoyándose también en los hallazgos de Vigotsky y Anokhin,

propone Luria que todo proceso mental humano tiene el carácter de un "sistema funcional" complejo sin localización cerebral estricta, que tiene lugar gracias a la participación de grupos de estructuras cerebrales que trabajan concertadamente, cada una aportando un elemento particular a la organización del sistema, ubicadas en tres "unidades cerebrales" básicas.

Con respecto a la percepción del lenguaje, la explicación neuropsicológica que orienta el trabajo de Luria es que la primera condición para la codificación del habla que percibimos es el análisis o separación de los sonidos del lenguaje: los fonemas. Esa delicada tarea recae en las zonas secundarias de la corteza temporal auditiva izquierda (área 22 de Broadman en la segunda unidad funcional), cuyas células (precolectivamente de las capas corticales II y III y en su mayoría de axón corto) están adaptadas para aislar e identificar esas características fonémicas fundamentales. Las partes posterosuperiores de esas zonas en la corteza temporal estarían especialmente comprometidas en ese fino análisis acústico por hallarse en relación muy estrecha con las zonas postcentrales de la corteza cerebral (kinestésicas) a través de una compleja red de conexiones (evidenciado por el hecho de que un daño en esas zonas cerebrales da como resultado la imposibilidad de comprender precisa y concretamente el significado de las palabras (alienación del significado de ellas), lo que se reconoce como afasia "acústico-gnóstica" .

Sin embargo, y por tratarse el lenguaje de un sistema fung

cional complejo, dichas zonas contribuyen con su actividad a la estructura total del proceso conjuntamente con otras zonas corticales entre ellas los lóbulos frontales, ya que ese análisis acústico del lenguaje, dentro del contexto de la comunicación humana se realiza con la voluntad del sujeto como una acción consciente, activa (Luria, 1978).

Para Luria, el trabajo de las áreas cerebrales, está gobernado por tres leyes básicas: La primera, "Ley de la estructura jerárquica de las zonas corticales", se refiere a la complejidad funcional que se va dando en cada una de las zonas y que se apoya en el trabajo de la anterior. La segunda ley es la "Ley de la especificidad decreciente de las zonas corticales": La especificidad altamente modal (para estímulos específicos) de las zonas primarias (de proyección) se va perdiendo al ir avanzando hacia las zonas superiores (secundaria y terciaria), llegando las terciarias a presentar un carácter "supramodal" (inespecífico) en su función, lo que en definitiva les permite ejercer un papel organizativo e integrativo de las demás.

La tercera ley, es la "Ley de la lateralización progresiva de funciones": Las áreas "primarias" de ambos hemisferios cerebrales funcionan bajo el principio de la proyección somatotópica, cada una de ellas proyecta las superficies receptoras contralaterales, no hay en ellas problema en relación a dominancia. Muy diferente es lo relacionado con las zonas "secundarias" y aún más con las "terciarias". Luria afirma que: "Es

un hecho esencial que las zonas secundarias del cortex temporal izquierdo (dominante) y debido a la ley de lateralización progresiva de funciones, están especialmente adaptadas para el análisis y la síntesis de los sonidos del habla o, en otras palabras para la audición cualificada del lenguaje". (Luria, 1979. Pag. 133).

El trabajo de algunos neuroanatomistas ha demostrado que estas zonas secundarias del cortex temporal están unidas por numerosas conexiones en forma de "U" con la región inferior de las áreas post-central y premotora o, en otras palabras, con todos los sistemas cerebrales concernientes a la producción del lenguaje articulado; dicha región entonces, se propone, puede participar en el sistema de la organización cerebral del lenguaje (Luria, 1979).

El hemisferio izquierdo que es "dominante" en los diestros comienza a ejercer un papel esencial no sólo en lo que se refiere a la organización cerebral del lenguaje sino que también en: "la organización cerebral de todas las formas superiores de la actividad cognitiva conectadas con el lenguaje como la percepción organizada en esquemas lógicos, la memoria verbal activa, el pensamiento lógico, etc., mientras que el hemisferio derecho (no dominante) comienza a ejercer un papel 'subordinado' a la organización cerebral de estos procesos o bien no ejerce ningún papel en su curso". (Luria, 1979. Pag. 77).

A partir de las observaciones y hallazgos clínicos del

mismo Luria y de otros investigadores, se ha propuesto que "la Ley de Lateralización de funciones" no es muy concluyente y que presenta un carácter "relativo": "no más de una cuarta parte de seres humanos son plenamente diestros, con la particularidad de que un tercio, aproximadamente, muestra un claro predominio del hemisferio izquierdo, mientras que en los casos restantes el predominio de ese hemisferio es relativamente débil; en una décima parte de todos los casos, ese predominio ni siquiera se manifiesta". (Smirnov y otros 1983. Pag. 134).

La sugerencia de Luria acerca de que el grado de lateralización de las funciones complejas es distinto en diferentes individuos obliga a cambiar algunas de las ideas usuales relativas a la estructura y a la función del cerebro humano y a revisar la validez de esa "Ley de lateralización de Funciones" tomándola entonces como un punto de referencia investigativa y proponiéndola como un principio de lateralización más que como una ley bien establecida. La ley de lateralización de las funciones cerebrales se pone de manifiesto con la "transición de éstas a las zonas secundarias y en particular a las terciarias en donde se codifica (se organiza funcionalmente) la información que llega al cortex con la ayuda del lenguaje. Es por ello que las funciones de las zonas secundarias y terciarias del hemisferio izquierdo (dominante) se comienzan a diferenciar radicalmente de las funciones de las zonas "secundarias" y "terciarias" del hemisferio derecho; por ello también la gran mayoría de los síntomas de trastornos de los procesos psí

quicos superiores que se describen en pacientes con lesiones locales del cerebro se refieren a síntomas que tienen su origen en lesiones en las zonas "secundarias y terciarias" del hemisferio dominante (izquierdo) mientras que los síntomas de las lesiones en estas mismas zonas pero en el hemisferio derecho (no dominante) no habían recibido hasta en los últimos años, mucha atención en las investigaciones sobre el lenguaje.

Consideramos para el caso algunos hallazgos que muestran que el hemisferio derecho es evidentemente dominante en ciertas habilidades: "Mientras que el hemisferio izquierdo aparentemente está implicado en el aprendizaje de asociación entre estímulos, el hemisferio derecho parece ser mejor en tareas perceptivas elementales. Así el hemisferio derecho es superior para detectar pequeñas diferencias entre estímulos complejos tales como diferencias en rostros y graduaciones finas de color; parece tener habilidades musicales superiores y desempeñarse mejor en ciertas tareas que requieren percepción espacial". (Walsh, 1982. Pag. 279).

Otro factor llamativo del hemisferio derecho es su participación en la conducta emocional. Así, después de una lesión en el hemisferio izquierdo los pacientes están generalmente deprimidos; después de una lesión en el hemisferio derecho los pacientes a menudo muestran también una gran pérdida de reactividad emocional. El hemisferio derecho parece estar más implicado en la percepción, sentido espacial, música, y reactividad emocional, mientras que el izquierdo está implicado en el len-

guaje, patrones complejos de movimiento y generalmente en el aprendizaje de asociaciones entre estímulos (Geschwind, 1978).

Algunos investigadores han propuesto que los dos hemisferios se diferencian en su estrategia cognoscitiva general: el hemisferio derecho ha sido concebido como procesador holístico, paralelo, "gestáltico"; mientras que el izquierdo se considera un operador analítico, lineal y secuencial. Así cada hemisferio puede procesar la misma información de acuerdo a su modo único de operación. (Ardila y Otros, 1981).

Por otra parte se han especificado las estrategias cognitivas relacionadas con el hemisferio derecho, reconociéndole participación activa en el procesamiento de información, así:

- a) El hemisferio derecho mucho más que el izquierdo, tiende a utilizar imágenes no verbales en sus procesos de pensamiento.
- b) El hemisferio derecho utiliza un estilo no lineal y relativamente menos analítico en la solución de problemas.
- c) El hemisferio derecho parece menos eficiente que el izquierdo en la percepción de órdenes seriales o de tiempo.
- d) Aunque el lenguaje verbal se consioera como una función del hemisferio izquierdo, las palabras y sus agrupaciones se encuentran presentes en el hemisferio derecho para un uso diferente como es en canciones, poesía y aprendizaje de otros idiomas. (Ardila, 1982).

En casos de daño cerebral derecho, usualmente aparecen alteraciones de otros parámetros implicados en el reconocimiento fonológico del lenguaje tales como, organización de la memoria

verbal (memoria de fonemas o unidades mayores como sílabas, morfemas, sintagmas, etc), organización secuencial de sus elementos y en su concordancia sintáctica. Lesiones temporales del hemisferio derecho, aunque no implican dificultades en el reconocimiento fonológico del lenguaje o en su memoria verbal, si están relacionadas con la dificultad de reconocer y evocar patrones auditivos, no fácilmente codificables verbalmente, bien sean estas melodías, ruidos naturales o estímulos sin sentido (Ardila y otros 1981).

En los casos de hemisferectomía izquierda, el hemisferio derecho posibilita cierta expresión verbal rudimentaria pero tal expresión no es fluida, es agramática y disértica; el vocabulario expresivo se encuentra altamente limitado y aparecen errores semánticos en la denominación de objetos; sin embargo, tales pacientes frecuentemente son capaces de cantar con buena articulación y entonación. (Ardila 1981).

Al igual que se observa en relación a la información verbal que alcanza exclusivamente el hemisferio derecho en casos de comisurotomía (cirugía del cuerpo calloso), pacientes con hemisferectomía izquierda muestran un alto nivel en sus funciones lingüísticas impresivas, superiores a las expresivas; tareas que implican respuestas no orales, tales como el pareamiento de palabras escuchadas con su representación gráfica, se ejecutan relativamente bien en comparación con tareas que exigen una respuesta oral por parte del paciente. (Ardila 1981)

Lo anterior confirmaría que el hemisferio derecho puede parti-

cipar en ciertos aspectos lexicales del lenguaje aunque parece menos probable su participación en aspectos fonológicos y sintácticos.

Además de todo lo señalado, estudios realizados en 1979 reportaron que el hemisferio derecho se encuentra implicado por lo menos en los siguientes aspectos:

- a) En el reconocimiento de componentes lexicales -Sustantivos pero no verbos- con ausencia total de componentes sintácticos (ya que éstos dependen, probablemente, del mismo tipo de organización cerebral que fundamenta al lenguaje motor), reducción casi total de morfemas gramaticales (pronombres, preposiciones, afijos, etc.) con ausencia de componentes relativos a la estructura de la frase y el orden de las palabras.
- b) Una limitada capacidad para leer, especialmente cuando aparecen sustantivos, sin evidencia de capacidad para escribir.
- c) La capacidad para convertir sonidos y grafemas en significados, pero imposibilidad de operar en dirección opuesta es decir, generar la fonología y la escritura a partir del significado.
- d) Menor participación en la expresión motora (habla) ya que éste aspecto parece ser el más lateralizado de la función lingüística. (Walsh 1982).

Es muy interesante como estas investigaciones relacionan en sus hallazgos a la organización motora del lenguaje (secuencias motrices muy especializadas) con la función de sintaxis del lenguaje, sugiriendo que es el mismo tipo de organización

nerviosa quien los fundamenta. Si recordamos que desde el principio de la clínica de las afasias se ha reconocido que las lesiones en la tercera circunvolución frontal (área 44 de Broadman o "área de Broca") producen dos síntomas básicos altamente correlacionados: el agramatismo (desorganización de los elementos expresivos) y la desautomatización del lenguaje. El primero se reconoce como una alteración del lenguaje interno y el segundo como un aspecto particular de la desautomatización motriz general (pérdida de movimientos especializados, hábitos motores, perseveración motriz etc) propio de lesiones en las áreas premotoras (Luria, 1979); sin embargo muy poco se ha dicho en referencia a que estos síntomas simultáneos representen la alteración de un proceso único: La organización de secuencias, integración armónica de relaciones expresivas, etc. ambos aspectos se desarrollan y maduran correlativamente en el niño y se alteran en casos de lesiones en áreas motoras del lenguaje. Ello implica que la sintaxis es inherente a la formación y automatización de las secuencias motrices del habla y que cada vez que está presente la desautomatización del lenguaje aparece el agramatismo de manera correlativa.

En los trabajos anotados arriba los rudimentos de lectura que se han referido al hemisferio derecho (especialmente sustantivos) se relacionan claramente con la incapacidad para escribir, son equiparables con la capacidad para reconocer información verbal auditiva (de nuevo, especialmente sustantivos) con ausencia simultánea de posibilidades expresivas, y suponen,

según muchos investigadores, la pregunta que se hace en todas las teorías sobre la determinación de las diferencias interhemisféricas, de si el control del lenguaje por parte de uno de los hemisferios cerebrales y la preferencia motriz (diestra - zurda), presentan necesariamente una correlación de uno ($r=1.0$), es decir, si cualquier desviación del patrón -control del lenguaje por parte del hemisferio izquierdo, preferencia motriz diestra (o control del lenguaje por parte del hemisferio derecho, preferencia motriz zurda)- debe considerarse en alguna medida patológica. Valen aquí las observaciones que Levy y Reid realizaron en 1978, sobre la posición de la mano al escribir y las dificultades frecuentes halladas en niños con problemas de lateralización (utilización de una de sus manos), indicando una inversión de los movimientos en el espacio, lo cual no parece constituir una organización adaptativa ya que sus movimientos se encuentran invertidos por el control ipsilateral (del hemisferio del mismo lado) y no contralateral (del hemisferio opuesto) de la mano; el movimiento equivalente a desplazar el brazo derecho desde la línea media hacia la derecha, es, desplazar el brazo izquierdo desde el centro hacia la izquierda no hacia la derecha; este último sería un movimiento inverso, en espejo. Algunos sujetos llegan incluso a declarar explícitamente que el espacio se encuentra al revés y a mostrar inversiones en otros tipos de movimientos como asir una pelota, etc (Ardila, 1983).

En algunos reportes experimentales se anota que la inver-

sión de la la mano constituye un acomodamiento a las consecuencias del cruce interhemisférico, y no al control motor ipsilateral, debido a una desconexión o aislamiento de las áreas visuales y motoras del hemisferio izquierdo; en otras palabras, aunque existe una especialización del hemisferio izquierdo para los movimientos, los esquemas correspondientes se transfieren al hemisferio derecho. (Walsn 1932). Se ha señalado que los zurdos con un control del lenguaje por parte del hemisferio izquierdo, ejecutan movimientos para escribir a partir de las áreas motoras del hemisferio derecho, pero que los programas motores son transferidos a través del cuerpo calloso. (Geschwind 1978).

Con los hechos mencionados es posible asumir que la combinación: control del lenguaje por parte del hemisferio izquierdo -mano izquierda preferida; control del lenguaje por el hemisferio derecho- mano derecha preferida, no constituye una forma de organización adaptativa y que se advierte en la enorme incidencia de dislexia, acalculia y trastornos de lenguaje en general (entre ellos especialmente la tartamudez) en ese tipo de población. Se podría pensar entonces que existe una relación "necesaria" entre el control del lenguaje por un hemisferio cerebral y la preferencia motriz contralateral y que la desviación de ello podría deberse a violentas presiones culturales o a la presencia de algún tipo de daño cerebral.

Es interesante también destacar el hecho de que la expresión motora parece ser el aspecto más altamente lateralizado

del lenguaje e igualmente, que el lenguaje controlado por el hemisferio derecho carece de sintaxis (por reducción casi total de morfemas gramaticales, ausencia de componentes relativos a la estructura de la frase y la ordenación de las palabras). (Walsh, 1982).

Cuando se ha estudiado a pacientes diestros con lesión en el hemisferio derecho (demostrada escanográficamente) se ha encontrado que en el 100% de ellos existía una u otra forma de alteración del lenguaje destacándose la agnosia auditiva (15%) relacionada con el Lóbulo Temporal Derecho. (Ardila, 1981).

Otro de los aspectos analizados en referencia a la participación diferencial de cada hemisferio cerebral en el manejo o procesamiento de la información, es el estudio de la actividad eléctrica cortical. Al respecto se ha encontrado que existen diferencias significativas en la amplitud del ritmo alfa (EEG) de la región temporo-occipital, lo cual coincide en el 90% de los casos estudiados de "dominancia lateral" (motora) en sujetos diestros. La amplitud mayor de dicho ritmo se manifiesta generalmente en el hemisferio derecho, (Walsh, 1982).

En otras investigaciones se señala que los potenciales auditivos evocados son diferentes para la información verbal, siendo mayores en el hemisferio izquierdo, no presentándose tal fenómeno cuando se utiliza información auditiva de carácter no verbal (Ardila, 1983).

El fenómeno anterior fue también reportado en 1975, esta vez en niños pequeños, en los cuales la respuesta evocada fue

mayor en amplitud en el hemisferio izquierdo ante estímulos verbales (en niños aún de una semana de nacidos) en tanto que estímulos auditivos no verbales producen potenciales evocados de amplitud mayor en el hemisferio derecho (Ardila, 1983).

Cuando se ha investigado en relación a la respuesta galvánica de la piel, haciendo mediciones en ambas manos, en grupos de sujetos diestros y zuroos, se ha encontrado que en todos los sujetos diestros la respuesta galvánica fue diferente durante la realización de tareas verbales, numéricas y visuales representativas: las respuestas fueron mayores en la mano derecha para las tareas visuales.

En el año de 1977 se constató el mismo fenómeno, señalando que sujetos diestros con historia familiar de zurdería presentaban respuestas galvánicas en la mano izquierda durante la estimulación verbal y que los diestros sin historia familiar de zurdería no presentaban este fenómeno (Ardila, 1983).

Con justa razón podemos entonces, después de anotar estas observaciones inferir, que en concordancia con los diferentes datos reportados por los investigadores aquí tomados en cuenta en cuanto al funcionamiento de los Hemisferios Cerebrales contrariamente a la determinación o búsqueda de una "dominancia" absoluta de uno u otro hemisferio las tareas de investigación están orientadas al reconocimiento y esclarecimiento de ese proceso más complejo de funcionamiento que se da entre ambos hemisferios para el manejo de las diferentes modalidades de información con las que el cerebro se enfrenta, es decir: una a-

simetría funcional.

Una serie de investigaciones morfológicas mostraron que los campos arquitectónicos correspondientes a los dos hemisferios eran completamente variables y que el "coeficiente de asimetría" (así llamado por Blinkov de las áreas corticales es especialmente elevado en aquellas áreas que son filogeneticamente más jóvenes. Los datos de Blinkov mostraron que el tamaño de un área determinada puede ser mayor en el lado derecho en ciertos individuos, mayor en otros y aproximadamente iguales en otros. Si a ello sumamos el hecho de que en un mismo individuo el grado de asimetría no es constante en las diversas áreas de edad filogenética aproximadamente igual, (Iuria, 1978) y que muchas investigaciones recientes han comprobado que el hemisferio derecho no está subordinado al izquierdo en todas las funciones, veremos que la duda en la cuestión de la cominancia cerebral absoluta resulta evidente.

Se han formulado varias hipótesis que pretenden orientar sobre las determinantes de la asimetría cerebral de funciones, su establecimiento y los factores que inciden en el cerebro humano para que se desarrolle. Al respecto no hay un acuerdo unánime y muchas veces las explicaciones resultan contradictorias aunque algunas de estas hipótesis resulten más congruentes que otras.

En el año de 1964 se propuso la existencia de una pareja genética responsable de que un sujeto utilice la mano derecha para movimientos especializados y el hemisferio izq. en el len

guaje, siendo esta combinación dominante sobre la opuesta. (Kimble, 1979).

En 1972 se propuso que dos parejas genéticas han de intervenir en la determinación de la asimetría cerebral. Una primera pareja determinaría cual hemisferio cerebral controlará preferencialmente el lenguaje, y una segunda pareja determinaría si la preferencia motriz (mano) es contralateral o ipsilateral con respecto al hemisferio cerebral que controla el lenguaje. (Ardila, 1983).

Uno de los aspectos que presenta más controversia cuando se quiere encontrar información congruente relacionada con el caso de la asimetría cerebral es el sexo; si bien se ilustra con amplitud la relación que guardan entre sí, todavía no existe una adecuada sistematización sobre estos hallazgos. La cantidad de datos es impresionante. (Ardila, 1983).

Entre esos datos destacan los que se refieren a que:

- a) En las mujeres existe una lateralización menor que en los hombres, para el lenguaje; es decir, una mayor participación del hemisferio derecho para esa función.
- b) El establecimiento de una preferencia manual es más temprano en las niñas al igual que la ventaja del oído derecho para la percepción del lenguaje.
- c) Las alteraciones del lenguaje de todo tipo son más frecuentes en hombres que en mujeres.
- d) La frecuencia de zurdos es mayor en los hombres.

Tal dependencia del sexo en el fenómeno de la asimetría

cerebral se sugiere es debida a factores como la presencia de hormonas gonadales durante el desarrollo fetal; las frecuencias utilizadas en el lenguaje (timbre de la voz) etc. (Walsh, 1979).

Según algunos investigadores las diferencias en lateralización entre hombres y mujeres sugieren entonces que los modelos sobre la herencia de la destreza-zurdería pueden estar en un error al suponer mecanismos genéticos equivalentes para ambos sexos. (Ardila, 1983).

Junto a los factores sexuales, genéticos y a los factores estructurales señalados al principio de este marco teórico, también es importante sumar el énfasis que diferentes autores ponen al señalar como también intervinientes en la determinación de la asimetría cerebral, a los factores embriológicos factores ambientales. (Ardila, 1983); así como lo relacionado con los aspectos diferenciales que se llevan a cabo durante la maduración cerebral que, como la asimetrización de funciones, constituyen un proceso gradual en la ontogenia.

A pesar de la gran abundancia de trabajos experimentales no se puede considerar que existe aún una hipótesis suficientemente aceptable, que explique las diferencias halladas en una población, entre preferencia de empleo de una u otra mano y control del lenguaje por uno u otro de los hemisferios cerebrales. La evidencia actual muestra que el problema es extraordinariamente más complejo de lo que se pensó en décadas atrás.

Gracias a cuidadosos e ingeniosos trabajos experimentales

realizados en estos últimos años, el estudio de la asimetría funcional del cerebro ha proporcionado nuevas e interesantes conclusiones que han servido para clarificar los conocimientos que anteriormente estaban un poco confuso pudiéndose someter a estudio experimental hipótesis anteriormente enunciadas pero que hasta con el actual avance científico, en el sentido de la sofisticación de los equipos de experimentación (electrónica, computación, etc.) y los nuevos puntos de vista de interpretación científica, esos conocimientos han encontrado su verdadera dimensión y su capacidad de generalización al ser susceptibles de comprobación en la práctica.

Así también, estas importantes contribuciones al conocimiento de la especialización funcional de los hemisferios cerebrales han abierto expectativas muy amplias a los interesados en el tema y han permitido realizar nuevos enfoques del problema dentro de un concepto objetivo, científico, que permite ampliar sus aplicaciones a disciplinas afines a la Neurología y a la Psicología; pero el aspecto más importante de su desarrollo lo constituye la emergencia de un sólido argumento en contra del localizacionismo estricto de las funciones cerebrales sostenido por la Neurología clásica, desde los primeros estudios de Broca y, la respuesta que también da a las concepciones idealistas que conciben al cerebro como simple "receptáculo" de los fenómenos de la actividad psíquica.

Una de las primeras técnicas de experimentación diseñadas para el estudio de la Asimetría Cerebral fué el "Método WADA",

utilizado por Wada y Rasmussen en 1960 y posteriormente por Milner en 1964 (Kimble, 1973).

Esta técnica se ha empleado fundamentalmente en casos de Neurocirugía, con el fin de determinar de antemano las alteraciones que en principio sufriría el lenguaje como consecuencia de la ablación de una región cortical; o igualmente, con fines experimentales, para determinar las consecuencias sobre el comportamiento cuando se eliminan los hemisferios cerebrales.

El método consiste en inyectar AMITAL SODICO en la arteria carótida derecha o izquierda. Cada rama de la arteria carótida interna irriga ipsilateralmente uno de los hemisferios cerebrales; en consecuencia, es posible inactivar uno de los hemisferios (por la acción depresiva del fármaco), mientras el otro permanece normalmente activo. Si el hemisferio inactivado es dominante con respecto al lenguaje, el paciente permanece mudo por varios minutos, pasados los cuales el lenguaje retorna progresivamente, aunque pueden subsistir errores en la denominación de objetos y en el empleo adecuado de las estructuras lingüísticas. Inactivando el hemisferio "no dominante" (generalmente el derecho), se observó que el sujeto (diestro) no presenta alteraciones del lenguaje, pero puede presentar otro tipo de cambios en su comportamiento como son una no adecuada orientación, dificultades en el reconocimiento de personas y de melodías (sonidos no verbales) errores en la solución de tareas muy especiales, etc. (Gazzaniga, 1979).

Aunque el método de Wada ha sido extraordinariamente i-

lustrativo en la detección del papel que desempeña cada hemisferio en el comportamiento, su utilización ha sido bastante restringida, debido a las dificultades propias de la técnica, a los peligros y molestias que puede causar y a los aspectos éticos que involucra, sin embargo, cabe afirmar que los resultados alcanzados mediante una técnica tan demostrativa como ésta ("dormir" uno de los hemisferios mientras el otro permanece en estado de "vigilia normal") concuerdan con muchas de las observaciones señaladas sobre el papel y el aporte específico de cada hemisferio cerebral en el comportamiento y manejo de la información.

Otra importante técnica de investigación que ha mostrado interesantes hechos, es la que se basa en dividir quirúrgicamente el cerebro. Su principal representante es ROGER SPERRY quien desde 1950 comenzó a divulgar sus resultados; pero también ha sido implementado por varios estudiosos como GAZZANIGA, HYLLEYARD, BOGEN y Otros (Walsh, 1982).

A diferencia de algunos experimentos que surgieron entre los años 40 y asombraron al mundo científico al efectuar la extirpación completa de los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo en pacientes que presentaban grandes tumores cerebrales, pudiendo observar algunos rasgos conductuales que aunque limitados fueron importantes para el conocimiento de las funciones cerebrales (Lhermitte, 1962), Sperry desarrolla la importante y novedosa técnica de escindir los hemisferios cerebra

les ("Split Brain") por medio de la bisección de las fibras comisurales que constituyen al Cuerpo Calloso, el principal puente de información entre ambos hemisferios, realizando experimentos con diferentes animales (sobre todo en gatos y monos) y con sujetos humanos a quienes se ha aplicado éste procedimiento con el fin de impedir la difusión generalizada de episodios epilépticos.

Al aislar de esa forma los hemisferios cerebrales la información más inmediata señala que el corte completo del Cuerpo Calloso produce pocos cambios en el comportamiento habitual del sujeto; a primera vista es difícil de distinguir a un sujeto con el cerebro dividido de un sujeto normal; los sujetos (gatos, monos u hombres) muestran una coordinación adecuada, permanecen alertas y son capaces de realizar la mayoría de sus actividades regulares. Un sujeto humano puede mantener una conversación adecuada, contestar de manera lógica a las preguntas que se le formulan y aparentemente no presentar daño en las funciones intelectuales (GAZZANIGA, 1979).

A partir de la dificultad de observar la incidencia que la división de los hemisferios cerebrales tiene en la actividad de cada uno de los sujetos, fue necesario diseñar pruebas especiales para detectarla. Sperry adiestró a un gato con cerebro escindido a que distinguiera entre dos pedales de distinta forma o de diferente textura en la superficie; observó que a diferencia de los animales sanos, el aprendizaje efectuado con una de las patas no se transfería a la otra, es decir que la

información no se entrecruzaba, de manera que el animal se comportaba como si fuese la primera vez que se enfrentaba al problema; aún más, era posible entrenarlo para que aprendiera a dar respuestas "contrapuestas" con cada pata (Sperry, 1977).

Con esto demostraba Sperry que el aprendizaje realizado por uno de los hemisferios permanecía inaccesible al otro y por lo tanto, el cuerpo calloso cumplía la función de permitir que ambos hemisferios compartiesen el aprendizaje y la memoria.

Sperry señala que lo anterior es susceptible a una doble interpretación: puede suceder que la información se transmita al hemisferio contrapuesto durante el proceso del aprendizaje a través del Cuerpo Calloso o que tal cruce de información entre ambos hemisferios cerebrales se lleve a cabo más tarde.

Lo anterior implica que en el primero de los casos se formaría un doble "engrama", mientras que en el segundo, la información estaría almacenada sólo en uno de los hemisferios pero sería accesible al otro cuando fuese requerida. El mismo autor explica que si se secciona el Cuerpo Calloso después de realizar el entrenamiento necesario para el aprendizaje, podemos definir cuál de estos dos sistemas de memoria es el que realmente se está utilizando. En el caso del gato parece existir en ambos hemisferios una representación del aprendizaje realizado por cualquiera de ellos, en tanto que en caso del hombre (y paralelo a la especialización de funciones de cada hemisferio) parece prevalecer un sistema de memoria simple (en uno sólo de

los hemisferios) especialmente en lo que se refiere a la memoria verbal (Sperry, 1977).

Las observaciones más importantes de esta técnica experimental desde luego, proviene del empleo de sujetos humanos, ya que en éstos se supone existe una especialización máxima de las funciones desempeñadas por cada hemisferio. El paciente típico a quien se ha aplicado tal procedimiento de sección del Cuerpo Calloso (para suprimir las convulsiones epilépticas) presenta el siguiente cuadro según descripciones de Sperry: es incapaz de leer todo lo que se le presenta sobre su campo visual izquierdo, no logra escribir absolutamente nada con su mano izquierda y es igualmente incapaz de ejecutar ordenes verbales con ella, pero sí logra reconocer algunas letras y palabras, generalmente sustantivos y palabras de uso frecuente (que, quién, etc.); es incapaz igualmente de describir de manera verbal la información presentada ya sea a su mano izquierda o su campo visual izquierdo; más aún, aparentemente pasa desapercibido todo lo que le sucede a la región izquierda de su cuerpo; cuando se le pregunta sobre lo que ha realizado con la parte izquierda de su cuerpo es incapaz de dar alguna información. Según SPERRY, el hemisferio dominante (izquierdo) no es capaz de dar cuenta ni de recordar las experiencias y actividades controladas por el otro hemisferio. Si se toca una parte de su cuerpo o si se presenta un rayo de luz sobre uno de sus campos visuales, el sujeto es capaz de señalar con la mano ipsilateral (del lado del mismo hemisferio) el punto en que se

le toca o el lugar de aparición de la luz, aunque no logra hacerlo con la mano contrapuesta (Sperry, 1977).

Hay un hecho de suma importancia en estos hallazgos que contradice a las teorías del localizacionismo estricto de las funciones; ésto es que el hemisferio derecho no desconoce completamente el lenguaje. Por ejemplo, cuando se proyectaba la palabra "lápiz" al hemisferio derecho, los pacientes podían coger un lápiz con la mano izquierda, de entre un grupo de objetos no vistos, y cuando un paciente sostenía un objeto en la mano izquierda (fuera de la vista) aunque no podía decir su nombre o describirlo, si podía más tarde señalar una tarjeta en la que estuviera escrito el nombre del objeto (Sperry, 1977).

Como la entrada auditiva en un oído va a ambos lados del cerebro, al presentarle un "Test" de comprensión de palabras dirigidas al hemisferio derecho no tratamos de limitar la admisión original sino limitando la capacidad de contestar al hemisferio derecho, se ordenó al paciente que usara su mano izquierda para retirar un objeto nombrado por el examinador de un bolso que se hallaba fuera de la vista. El paciente podía fácilmente retirar objetos tales como un reloj, un peine, una bolita, una moneda. Incluso no hacía falta nombrar el objeto a recuperarse; se le podía simplemente describir o aludir a él. Por ejemplo la orden "tome la fruta que más les guste a los monos" daba como resultado que los pacientes sacaran un plátano de un bolso lleno de frutas de plástico; a la indicación "el frutero vende muchas...", el paciente tomaba una naranja. Se

sabía que la información táctil procedente de la mano izquierda iba exclusivamente al hemisferio derecho por que unos momentos más tarde cuando se pedía al paciente que nombraran algunas piezas de fruta que se les colocaban en la mano izquierda eran incapaces de puntear por encima del nivel correspondiente al azar. (Gazzaniga, 1979).

El hemisferio derecho mostró en estas investigaciones ser capaz de generar, independientemente, reacciones emocionales. En uno de los experimentos se presentó una serie de objetos ordinarios y entonces, de repente se proyectó la imagen de una mujer desnuda. Esto evocó una reacción "divertida", aparte de que la imagen se presentara al hemisferio izquierdo o al derecho. Cuando la imagen se proyectaba al hemisferio izquierdo de un paciente femenino, se reía e identificaba verbalmente la imagen como un desnudo. Cuando más tarde se le presentaba al hemisferio derecho, respondía en contestación a una pregunta que no veía nada, pero casi inmediatamente una disimulada sonrisa se extendía por su cara y comenzaba a reír entre dientes. Si se le preguntaba de que se reía, decía: "no sé..., de nada... oh esa divertida máquina". aunque el hemisferio derecho no podía describir lo que había visto, la vista, no obstante educía una respuesta emocional como la evocada por el hemisferio izquierdo. (Sperry, 1977).

En un test, particularmente interesante, se proyectó la palabra "corazón" por el centro del campo visual, con la porción "co" hacia la izquierda del centro y "razón" hacia la de-

recha. Al preguntar cuál era la palabra, el paciente decía que había visto "razón" (la porción proyectada al hemisferio izquierdo). Es curioso que tras haber proyectado "corazón" del mismo modo, se pedía al paciente que señalara con la mano izquierda a una de dos tarjetas -"co" o "razón"- para identificar la palabra que habían visto; él invariablemente señalaba la tarjeta conteniendo la palabra "co". El experimento simultáneamente las porciones de la palabra que se les ofrecía y que, en este caso particular, el hemisferio derecho, cuando había tenido la oportunidad de expresarse había prevalecido sobre el izquierdo. (Sperry, 1977).

Los test de control motor en estos pacientes de cerebro dividido revelaban que el hemisferio izquierdo ejercía el control normal de la mano derecha pero no tenía el control completo de la mano izquierda (por ejemplo era deficiente para dirigir los movimientos individuales de los dedos) de modo similar, el hemisferio derecho tenía el entero control de la mano izquierda, pero no el de la mano derecha. (Gazzaniga, 1979).

Tomados en conjunto, estos estudios parecen demostrar de forma concluyente que en una situación de cerebro dividido (Split Brain), se está realmente tratando con dos cerebros, cada uno de ellos capaz de realizar separadamente funciones de orden superior.

Todos los testimonios sugieren también desde el punto de vista experimental que la separación de los hemisferios crea dos esferas de "consciencia" independientes, dentro de un solo

cráneo, es decir, dentro de un solo organismo. Esta conclusión de los investigadores, es perturbadora para la tesis de la consciencia como una propiedad individual del cerebro humano, y, prematura para otros que insisten en que las capacidades que así se revelan para el hemisferio derecho se encuentran en el nivel del autómeta. Lo que sí es seguro y evidente es que hay una desigualdad hemisférica en los casos presentados y es enteramente posible que si se divide un cerebro humano en una persona muy joven ambos hemisferios pudiesen como resultado de desarrollar separada e independientemente funciones mentales de orden superior al nivel alcanzado sólo en el hemisferio izquierdo de individuos normales. (Ornstein, 1977).

Basadas en estos descubrimientos surgieron otro tipo de pruebas experimentales que ya no utilizaban a pacientes con el cerebro escindido y que pretendían convalidar las anteriores a severaciones sometiendo a individuos normales a "test" similares.

Teniendo en cuenta que parte de la información visual presentada al campo visual derecho estimula la región nasal de la retina del ojo derecho, información que se cruza al nivel del quiasma óptico y que se dirige al hemisferio izquierdo; y por otro lado que la información que cae sobre la región temporal del ojo izquierdo no se cruza en el quiasma y continúa hacia el mismo hemisferio; fue posible entonces utilizar una presentación taquitoscópica de estímulos, y logrando un punto de fijación medio por parte del sujeto, presentar la información vi

sual a uno solo de los hemisferios cerebrales. De esta manera fue posible comprobar que existe un claro reconocimiento diferencial de la información visual en uno y otro hemisferio (Kimura, 1979).

Muchos han sido los experimentos dedicados a este campo, como por ejemplo los que en 1952 informaron que el material verbal (palabras, letras, etc.) se reconoce siempre de una manera superior cuando se presenta al campo visual derecho, los que en 1966, aseguraron que esa superioridad en el manejo del material verbal por parte del hemisferio izquierdo (hemisferio derecho) mostraba una superioridad considerable para cierto tipo de tareas perceptuales, como la superioridad para el reconocimiento de formas y su identificación; para la percepción de profundidad y para la localización de puntos la orientación de líneas. (Walsh, 1982).

Aunque resultados de estudios sistemáticos sobre la organización perceptual visual de cada uno de los hemisferios cerebrales aseguran que la información del mundo exterior se reconoce y capta siguiendo principios organizativos que facilitan el reconocimiento de los objetos y su adscripción a categorías determinadas (percepción unificada); sería plausible pensar que estos principios organizativos no se cumplen exactamente igual cuando la información es manejada por un solo hemisferio (Benson, 1979).

Otro de los métodos fundamentales para comprender el funcionamiento de los hemisferios cerebrales lo constituye la ob-

servación de las alteraciones sufridas por sujetos que presentan lesión cerebral.

Con mucha más frecuencia que en el hemisferio izquierdo, las lesiones en el hemisferio derecho desencadenan "anosognosias" (desconocimientos de su propia enfermedad o defecto) lo cual, puede acompañarse de cambios profundos en la personalidad del sujeto; de igual manera estas lesiones pueden llevar a la pérdida de la capacidad de orientación en el espacio, y los objetos conocidos pueden comenzar a parecer extraños. Con esto se relaciona la dificultad para el reconocimiento de caras (prosopagnosia) y la percepción general de la propia personalidad (Luria, 1979).

La mayor parte de la contribución que A.R. Luria ha dado a la psicología moderna ha sido organizada a partir de sus estudios en pacientes lesionados en uno y otro hemisferio cerebral, lo que denota la importancia que como método de investigación y experimentación representa para el estudio de la asimetría cerebral y para el desarrollo de la Neuropsicología Clínica.

Así como se han diseñado e implementado métodos experimentales para el estudio de procesos específicos como el lenguaje, la percepción visual, táctil, espacial, etc, que han sido enfocadas hacia la mejor comprensión del problema de la asimetría cerebral, también se han desarrollado métodos nuevos para conocer la forma en que los hemisferios cerebrales se comportan funcionalmente cuando son estimulados con información

auditiva.

En 1954, Broadbent describió la técnica de estimulación auditiva dicótica que consistía en la presentación de material audible a los dos oídos de un sujeto, usando un par de auriculares y una máquina grabadora. El material consistía en pares de dígitos. Cuando tres pares de dígitos eran presentados a los sujetos (en rápida sucesión), podían repetirlos usualmente reportando primero los tres dígitos que habían sido presentados a un oído y luego los tres del otro. Los sujetos "diestros" reportaban primero los dígitos del oído derecho (Walsh, 1982).

Los primeros trabajos de Kimura en compañía de Milner, se refiere a ciertos aspectos del "test de Seasore" (que explora aptitudes musicales). Al aplicarlo a pacientes con lobectomía temporal anterior izquierda o derecha; particularmente una lobectomía temporal derecha produce un marcado déficit en la "memoria tonal" mientras que la misma operación en el lado izquierdo no muestra ningún efecto en ese subtest; este déficit parecía ser un particular caso de agnosia ya que la agudeza auditiva, como lo mostraba la prueba audiométrica estaba aparentemente inalterada (Walsh, 1982).

Inspirado por este hallazgo Kimura empleó la técnica de estimulación dicótica de Broadbent para estudiar el comportamiento del Lóbulo Temporal. Los pacientes con epilepsia del Lóbulo Temporal fueron examinados con esta prueba antes y después de ejecutar la Lobectomía.

Todos los pacientes que presentaban convulsiones por epi-

leptia en el Lóbulo Temporal manifestaban un pobre rendimiento antes de la operación, pero después de ella, los pacientes con Lobectomía Temporal izquierda presentaron un rendimiento más pobre que antes de la operación; mientras que los operados en el Lóbulo Temporal derecho mantenían el mismo nivel de rendimiento. Kimura aseguraba que el hecho de que los primeros hubieran tenido menor rendimiento en la prueba posterior a la operación, se debía a la naturaleza del material (dígitos) presentado. Este punto de vista fué sostenido fuertemente por Kimura cuando desarrolló su propio test dicótico usando patrones melódicos cortos en lugar del material verbal (Walsh, 1962).

Kimura asume la superioridad encontrada en el oído derecho para los experimentos de audición dicótica (dígitos de Broadbent, por ejemplo) a una directa relación entre la "dominancia cerebral" y la naturaleza verbal de la percepción, aunque estudios subsecuentes han demostrado que muchos de esos resultados (superioridad del oído derecho) también están relacionados a un llamado "efecto del orden del oído" que se refiere a un mayor decremento relativo al material del oído que se reporta en segundo término, el reporte del primer oído está más cerca (en el tiempo) a una aprehensión inmediata del estímulo, mientras que el segundo reporte está sujeto a un decaimiento de la memoria a corto plazo. (Estas pruebas también han sido efectuadas con alcohólicos y con amnésicos). (Walsh, 1962).

Kimura en 1973 implementó su prueba dicótica en la que utilizando siempre unos auriculares y una grabadora estereofónica

ca presentaba a los sujetos, en forma simultánea, un modelo melódico en un oído y otro diferente en el otro oído, a continuación le pedía al sujeto que identificase las dos melodías que acababa de oír, entre una serie de cuatro que le nacía escuchar, una cada vez, con ambos oídos. A los sujetos normales, sin daño cerebral, les resultaba más fácil identificar la melodía oída por el oído izquierdo que la que habían oído por el derecho (Kimura, 1979).

Estos resultados corroboraban el hallazgo anterior sobre que el hemisferio derecho discriminaba mejor calidades y modelos tonales afirmando la especialización del hemisferio cerebral como procesador predominante de melodías, en todo caso, material no verbal.

Estos datos recogidos por Kimura eran especialmente interesantes, ya que abrían el camino para la exploración de las características de los procesos verbales y no verbales del cerebro, con técnicas relativamente sencillas.

Un punto muy interesante que llamó la atención de Kimura fue recogiendo experiencias anteriores en donde aplicando el método dicótico, se planteaba el problema de definir las características del lenguaje, se descubría que no existía ninguna superioridad del oído derecho para la percepción de vocales aisladas pero sí para las sílabas compuestas de consonantes y vocales (Kimura, 1979).

Kimura aseguraba no tener muy claras las características del lenguaje conocidas con el término de "simbólicas" que im -

plica que dichas características tienen algo que ver con la capacidad de que un fenómeno represente otra cosa distinta. Haciendo referencia a una experiencia en la que aplicando la prueba dicótica descubrió que el oído derecho captaba mejor sílabas y sonidos sin significado (una grabación hablada al revés o un idioma desconocido) y tomando en cuenta las investigaciones relacionadas con ello afirmaba que era entonces difícil relacionarlo con la idea de que: "El sistema del lenguaje del hemisferio izquierdo procesa principalmente material simbólico y, se preguntaba por qué las vocales que pueden tener valor simbólico se procesan igual de bien en ambos hemisferios, mientras que los sonidos 'sin significado', tales como un discurso producido al revés que no tiene valor simbólico se procesa principalmente en el hemisferio izquierdo" (Kimura, 1979. Pag. 264).

En base a todo ello Kimura concluyó que: la actividad de percepción auditiva del hemisferio izquierdo está especializada en "cierto tipo de sonidos" producidos por las cuerdas vocales y el sistema vocal (articulatorio) humano. (Kimura, 1961 - 1973) es decir, que el hemisferio izquierdo distingue los sonidos por sus características de articulación, siendo éstas bien específicas (la sílaba es una unidad básica del lenguaje); no sin razón se suele considerar que el lenguaje es básicamente un sistema auditivo-vocal. Si se admite que la comprensión de una palabra escrita es consecuencia de una experiencia previa con el equivalente hablado se puede esperar que el sistema del

lenguaje intervenga en el procesamiento de material escrito o impreso.

Como corroboración a lo señalado, posteriormente Kimura estudió la percepción dicótica para diferentes sonidos vocales no lingüísticos, como la tos, la risa y el llanto, descubriendo que con estos sonidos la superioridad correspondía al oído izquierdo e incluso las melodías tateadas por otra persona se procesaban mejor por el oído izquierdo al igual que los modelos melódicos. (Kimura, 1979).

En 1978, se aplicaron pruebas de audición dicótica, que utilizaban melodías que diferían o bien en ritmo o bien en timbre, mostrándose que sujetos ciegos revelaban una superioridad del oído derecho para las melodías que diferían en ritmo y no existía ninguna diferencia para las melodías que diferían en timbre; esto implicaría según los investigadores que no es la naturaleza del timbre por sí misma lo que gobierna la "dominancia cerebral", sino la función cognitiva que se requiere para ser procesado. Lo anterior contradeciría la dicotomía basada en la noción de tiempo ya mencionada y afirmada por algunos investigadores, sobre la diferente estrategia cognoscitiva empleada por los hemisferios cerebrales: El derecho concebido como procesador holístico, sintético, unitario, independiente del tiempo y el izquierdo, posicional, analítico secuencial y temporal, (Casey, 1981). Obligando entonces a considerar estos hallazgos, cuando se estudiara la recepción de melodías en sujetos músicos y no músicos.

El aventajamiento del oído derecho en experimentos de audición verbal ha sido reportado también en estimulaciones monoaurales y se ha interpretado como el resultado de una "diferencia de percepción" entre los dos oídos dado que; aunque los dos oídos están conectados con cada hemisferio cerebral, el oído derecho tiene más eficientes conexiones funcionales con las áreas del lenguaje en el Lóbullo Temporal izquierdo que el propio oído izquierdo (Kimura, 1979).

Lo anterior es de innegable consistencia si se tiene en cuenta que la mayor parte de la información que un sujeto recibe auditivamente, es codificada en el hemisferio opuesto al oído de entrada; lo anterior se apoya en el siguiente hecho anatómico-fisiológico: "Las fibras de cada órgano de Corti están representadas en ambas 'zonas de proyección' del cortex auditivo y esa representación es predominante en el hemisferio opuesto" (Luria, 1979).

El grueso de las fibras del nervio auditivo, a partir de los Núcleos Cocleares, se entrecruzan a nivel del Tallo Cerebral, realizando relevos en los Colículos inferiores de la Placa Cuadrigémina y el Cuerpo Geniculado Medial del Tálamo, antes de alcanzar el cortex temporal primario (circunvolución transversal o giro de Heschl) por la vía de las fibras proyectivas ascendentes de la corona radiada (Carpenter, 1977). Sin embargo, desde el punto de vista estructural-funcional también existe cierta cantidad de información, si bien reducida, con relación a la anterior, que se codifica ipsilateralmente al ca

nal de entrada; esto significa una garantía para la percepción auditiva, ya que las lesiones unilaterales del Giro de Heschl están compensadas de tal modo por el otro giro intacto que los casos de sordera central completa se presentan muy raras veces, a menos que la lesión ocurra en ambos giros. (Luria, 1979).

No obstante para tener una perspectiva más clara sobre estas aseveraciones es necesario tomar en consideración las pruebas de audición dicótica realizadas en pacientes comisurotomizados (sección del cuerpo calloso), en las que se reporta que mientras los pacientes con lesiones temporales derecha o izquierda mostraban disminución en el reporte informativo correspondiente al oído contralateral, los pacientes seccionados del cuerpo calloso mostraba una disminución dramática en el reconocimiento de información presentada al oído izquierdo a tal grado que el sujeto frecuentemente reportaba no haber escuchado nada. (Walsh, 1982). Esto implicaría que una cantidad considerable de la información presentada al oído izquierdo, en condiciones normales, alcanza al hemisferio ipsilateral a través de las fibras comisurales del cuerpo calloso y no por medio de las vías ipsilaterales.

Por tratarse de un sistema sensorial el sistema auditivo presenta una organización tónica (en este caso tonotónica): cada zona particular del receptor (cóclea) se proyecta sobre un punto específico de la corteza auditiva primaria (circunvolución transversal de Heschl). Las frecuencias más altas, tienden a proyectarse más lateralmente sobre el área auditiva primaria,

mientras que las frecuencias más bajas, región más cercana al Helicotrema, sobre la región más rostral.

Aunque la proyección es bilateral (cada cóclea se proyecta sobre ambas zonas auditivas primarias), existen dos aspectos que es necesario también tener presentes:

- a) La proyección es bilateral y predominantemente contralateral, estando la información ipsilateral contenida en la información contralateral; es decir es información duplicada.
- b) Ante la presentación de información verbal en situación de competencia, especialmente información verbal breve (y todos los cambios verbales son breves) hay una oclusión de las vías ipsilaterales y en consecuencia una devaluación funcional (Gazzaniga, 1977).

Este hecho apoya notablemente lo reportado arriba, en los trabajos con pacientes seccionados del Cuerpo Calloso en situación de audición dicótica, y evidencia la importancia funcional de, no sólo las vías ipsilaterales auditivas sino, también de las fibras comisurales en el procesamiento de material auditivo y en el trabajo de ambos hemisferios cerebrales en cuanto a esa tarea.

El lenguaje en la sociedad primitiva y sus condiciones, comenzó a desarrollarse como medio de comunicación y con arreglo a leyes que aún se desconocen, apareció el lenguaje verbal. En el desarrollo de este lenguaje verbal, las palabras se separaron gradualmente de las actividades laborales y de los gestos de señalización; las palabras empezaron a abstraer y al

mismo tiempo generalizar o diversas características de los objetos. Así terminaron por crear las funciones de designación y al mismo tiempo las de generalización y sistematización hasta alcanzar esa compleja estructura fonética, léxica y gramatical, convirtiéndose progresivamente en un sistema objetivo de códigos. La formación de los procesos verbales guarda estrecha relación con decisivos e importantes cambios en la estructura de los sistemas cerebrales en el hombre. Con la aparición de lo que Pavlov llamó el "segundo sistema de señales de la realidad"; derivado de la abstracción y de la generalización de innumerables señales directas, los procesos de análisis y síntesis de los estímulos externos adquirieron nuevas formas al ser mediatizados por el lenguaje posibilitando la diferenciación rápida de nuevas señales partiendo de estímulos muy finos, alterando los modos de orientación con respecto al entorno y la formación de conexiones reflejas; en vez, de la elaboración gradual de nuevos reflejos condicionados (típico de los animales), es posible el establecimiento de rápidas conexiones mediante su inclusión en uno u otro sistema de pensamiento formulado mediante el lenguaje. El punto culminante de esos procesos se enmarca en el apareamiento de un nuevo nivel de comportamiento voluntario y consciente que difiere de las formas más elementales de actividad refleja en el sentido de que los actos de comportamiento están determinados por sistemas complejos de conexiones determinados a su vez por la experiencia pa-

sada y evocados por los mecanismos del lenguaje.

El nivel superior de organización de la actividad psíquica que aparece cuando la relación del organismo está mediada por el proceso verbal, es de un carácter sistémico complejo y no puede considerarse como el resultado de la actividad de una sola área cortical aislada. El origen social del lenguaje vuelve inútil cualquier intento de comprender el proceso verbal en términos de "Facultades Psicológicas Simples" susceptibles de localización en centros especiales como por ejemplo, "los centros de las imágenes sensoriales y motoras de las palabras". Ello es cierto inclusive en las formas más elementales de proceso mental en las que desempeña un papel la función verbal como es el caso de un aspecto relativamente simple del proceso verbal: su organización auditiva.

La diferenciación, de los estímulos auditivos, que constituyen los signos de un lenguaje, se desarrolla en la actividad integrada de los mecanismos centrales de análisis auditivo y de la articulación (motor).

Como consecuencia de la estructura fonética del lenguaje, resulta posible captar del flujo verbal aquellos elementos distintos y constantes que asimismo constituyen la base del "lenguaje auditivo".

La audición de ese "lenguaje auditivo" es radicalmente diferente a la audición de sonidos ordinarios (no verbales), los sonidos verbales siempre son sonidos complejos producidos por los órganos de la fonación y la articulación.

Los sonidos verbales presentan una característica definitiva, siempre se forman de acuerdo con las reglas de un sistema dado que tiene su propia estructura fonética particular en donde los diferentes atributos sonoros tienen valores o significados diferentes para una u otra lengua.

Esos rasgos sonoros que determinan el significado de una palabra pueden llamarse justificadamente, señales o "rasgos semánticos distintivos" o fonémicos y los sonidos verbales de los que estos rasgos distintivos son atributos deben considerarse como las unidades básicas del lenguaje hablado. En la lingüística moderna se les ha llamado "fonemas".

Luria indica que la audición verbal implica ante todo el análisis y la síntesis de estímulos sonoros estructurados complejos, es decir la extracción de las señales de un flujo de sonidos verbales; y que la abstracción y reforzamiento de los indicios fonémicos característicos de una lengua determinada y la identificación de los rasgos extraños es la función primaria de la audición verbal discriminativa; la segunda función es la de sistematización o generalización de estos indicios, es decir la síntesis y la transformación de los indicios en las unidades constantes de una lengua dada. Este proceso es importante en la audición y comprensión del lenguaje hablado y se complica por el hecho de que el sonido real de un fonema depende de los sonidos que lo preceden y que lo siguen en una palabra dada, (ej: en el fonema "t" = bote, luto, lata, nota, lita) en donde la condición esencial para la comprensión o escritura

de estas palabras es la preservación del fonema constante "t" y su diferenciación de los fonemas muy parecidos como el "d". Esta constancia de los fonemas es valiosa como característica esencial del lenguaje, tanto expresivo como receptivo. (Luria, 1973).

La característica distintiva de la audición humana y en particular de la audición verbal radica entonces no en la agudeza especial o en la gama de frecuencias que pueden oírse, (existen muchos animales capaces de una gran agudeza auditiva y capaces de captar una gama de frecuencias mucho más amplia que la del hombre), sino en que la audición humana representa un complejo sistema de diferenciaciones que están organizadas y generalizadas de acuerdo con el sistema fonémico de un lenguaje dado.

En contraste con otros tipos de análisis del sonico, en el análisis de los sonidos verbales no se lleva a cabo únicamente un proceso de "audición". Tanto en el desarrollo de la estructura fonémica del lenguaje como en el análisis de los sonidos verbales, la articulación del mismo desempeña un papel decisivo. Junto con el proceso auditivo ella participa en la extracción de los indicios fonémicos del flujo continuo del lenguaje, o sea, en la segmentación del lenguaje continuo en una serie de fonemas constantes. Todo esto da a entender que, la audición verbal constituye una función sistémica completa y si se quiere descubrir sus mecanismos subyacentes se debe investigar todavía más las funciones coordinadas entre las es-

estructuras que participan tanto en el análisis articulatorio como en el acústico o fonético (Luria, 1978).

Es así que muchas investigaciones en esos campos y sus afines han contribuido a la mejor comprensión del funcionamiento de ambos hemisferios cerebrales en relación a los procesos verbales destacándose actualmente las enmarcadas en los aspectos lingüísticos del problema.

Experimentando con audición dicótica, Wood, 1974; y Andrews en 1977, observaron una ventaja del oído derecho especialmente para las consonantes oclusivas (p, b, d, k, g, t,) y no tanto para las fricativas (s, f, etc.) e informaron que no parecía haber ventaja consistente para las vocales en ninguno de los oídos, aunque no aclaraban si los factores implicados en esa especialización eran de naturaleza acústica o fonética. (Gazzaniga, 1977).

Luria subrayó al encontrar las lesiones temporales izquierdas provocaban dificultades en la discriminación fonémica, pero no en el reconocimiento de otros aspectos de la señal acústica (timbre, etc.) y mostró que una de las distinciones que más fácilmente desaparece en las afasias sensoriales se da entre las consonantes oclusivas sordas y sonoras (Luria, 1978).

Se considera que en la señal acústica que recibe el oyente estarían comprometidos en ese fenómeno tanto el reconocimiento de parámetros temporales como el reconocimiento y manejo de frecuencias de la señal (poder de resolución según Ardila) por parte de los hemisferios cerebrales, ya que los even -

tos lingüísticos presentan duraciones del orden de los milisegundos (la duración promedio de un fonéma con velocidad normal de emisión es del orden de 70 a 80 milisegundos (Arcila, 1983) y se constituyen por frecuencias altas y bajas que se agrupan en bandas anchas o estrechas ("Formantes"), que se extienden a través de varios miles de Hertzios (ciclos por segundo) y que utilizan los cambios de una frecuencia a otra en el tiempo como parámetro informativo para el cerebro en donde éste debe discriminar intervalos del orden también de los milisegundos como en el caso de la discriminación sorco-sonora de las consonantes oclusivas y la discriminación de los puntos exactos de articulación distinguiendo la frecuencia de origen, el inicio de la transición y el segundo formante (sonido fonemático), por ejemplo en una sílaba. (Walsh, 1982).

La capacidad de discriminación es extraordinariamente alta en el sistema auditivo. La agudeza temporal (o sea, el intervalo menor con el cual el oído puede discriminar el orden de eventos auditivos) se sitúa en el rango de 1 a 2 milisegundos, cuando la duración de las dos señales es del orden de 2.5 milisegundos. (Walsh, 1982).

Efrom en 1963 también señaló que para tareas tanto auditivas como visuales, el hemisferio dominante para el lenguaje también lo es para las discriminaciones temporales; y Peters, en 1975, observó que tanto para la identificación como para el reconocimiento del orden temporal del habla existe una ventaja del oído derecho, pero para sonidos no verbal la identifica -

ción se realiza con superioridad por parte del oído izquierdo; además siempre que existen transiciones (trátase o no de un sonido del lenguaje) existe un procesamiento diferencial por parte de los hemisferios cerebrales, a favor del oído derecho. Efron, a partir de sus experiencias proponen que el hemisferio izquierdo posee mecanismos especializados en el reconocimiento temporal, empleados para el reconocimiento de señales verbales y no verbales afirmando que, en sujetos normales, el hemisferio izquierdo se encuentra especializado en los juicios de sucesividad y simultaneidad de los estímulos. Se muestra superior al derecho en todas las tareas que requieren la percepción del orden temporal, con estímulos visuales, táctiles y auditivos y en la percepción de secuencias tonales (Aroila, 1983).

Todo ello implicaría que la discriminación de características temporales (que están incluidas en el lenguaje) es una especialización básica del hemisferio izquierdo. En cuanto al "poder de resolución" de frecuencias de cada uno de los hemisferios cerebrales, parece no ser el mismo ya que aparentemente existe un poder de resolución mayor en el hemisferio izquierdo, hipótesis avalada por varias investigaciones destacándose las que corroboran que la relación entre la frecuencia de un estímulo auditivo (parámetro físico) y su altura (parámetro psicológico) no es exactamente la misma para ambos oídos, es decir que la relación psicofísica obtenida al manipular la variable frecuencia, es diferente según se dirija la información al oído

do derecho o al izquierdo. Utilizando sonidos de frecuencias puras presentados sólo en uno de los oídos cada vez (enmascarando con ruido blanco el otro), se advierte que la aceleración de la curva (poder de resolución) es diferente y que la percepción de cambios en frecuencias es superior cuando la información se dirige al oído derecho (hemisferio izquierdo) (Ardila, 1983), (ver curva en anexo # 6).

Los análisis espectrográficos utilizados para el estudio de la voz humana; las frecuencias y lugar que ocupan éstos en el espectro acústico, muestran que los formantes de las consonantes oclusivas presentan transiciones, utilizando los cambios de frecuencia en el tiempo como un procedimiento informativo. La discriminación sordo-sonoro de las oclusivas se logra por medio del tiempo de comienzo de la voz: si es menor a + 20 milisegundos (tomando como referencia el momento de la explosión), se percibe como sonora, si es mayor como sorda (por ejemplo en las parejas: b-p, d-t, g-k,); es decir se basa en discriminaciones de intervalos del orden de milisegundos. Las oclusivas están constituidas por formantes de banda estrecha y utilizan preferencialmente las zonas de frecuencias bajas (formantes de baja frecuencia) en el espectro acústico, para su adscripción fonológica, las cuales son aproximadamente constantes a través de distintos hablantes (sean niños, mujeres u hombres) por debajo de los 2500 HZ. Las frecuencias superiores (formantes superiores) que aparecen en el análisis espectrográfico no suministran al oyente información fonológica sino, re-

ferente a las características particulares del emisor (timbre de voz del hablante).

Las fricativas por el contrario presentan formantes de banda ancha utilizan preferencialmente la zona superior del espectro acústico (frecuencias altas, por encima de los 2500 hacia los 12000HZ) y al igual que las vocales, contienen formantes estables en el tiempo (Aroila, 1983).

En el manejo de frecuencias audibles, el mayor poder de resolución es atribuido por los investigadores, al hemisferio izquierdo, así se afirma su capacidad para el reconocimiento de formantes de banda estrecha (propios de las consonantes oclusivas); se establece la factibilidad de aceptar la existencia de una asimetría cerebral para el procesamiento de frecuencias audibles y se aceptaría en consecuencia que el hemisferio izquierdo presente una mayor especialización para el reconocimiento de las frecuencias bajas audibles en tanto que el hemisferio derecho deberá aventajar al izquierdo en el manejo de frecuencias altas (referentes al timbre del hablante, y a la fonología de las consonantes fricativas).

Se puede considerar entonces que existe un reconocimiento de parámetros progresivamente más complejos de la información acústica del lenguaje: el fonológico, el acústico-verbal y el semántico, relacionados con la actividad de zonas también progresivamente más complejas de la Corteza Cerebral y, particular es imprescindible: el reconocimiento de frecuencias; el reconocimiento de rasgos y el reconocimiento de fonemas por par-

te del cerebro humano.

Como se aprecia, una de las dificultades mayores en el estudio de la organización cerebral del lenguaje (y de otros procesos psicológicos) desde el ángulo de la Neuropsicología esta relacionada con la presentación de una teoría sistemática sobre el origen y determinación de la asimetría cerebral, es evidente que hay una distancia considerable en el camino de lograr una explicación definitiva al respecto, sin embargo ya se cuenta con algunos hechos que podrían servir de fundamento claro para el desarrollo de una teoría científicamente consecuente.

Finalmente se debe subrayar la complejidad que representa el estudio de la asimetría cerebral desde cualquier nivel de conocimiento que se quiere abordar y, hacer notar que las técnicas detalladas en torno al problema en este marco teórico (y otras no descritas aquí), son en el mejor de los casos aproximaciones limitadas, pero extraordinariamente valiosas para el avance del estudio serio de todos aquellos planteamientos teórico-experimentales que permitan una mejor comprensión de la organización estructural y funcional del cerebro humano.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio de las actividades que el cerebro humano realiza para procesar la gran variedad de estímulos que le llegan desde la periferia, ha sido tradicionalmente campo privativo de la Neurología y la Neurofisiología, cuyos valiosos aportes han permitido un conocimiento más adecuado del funcionamiento general de este órgano rector de la conducta humana; sin embargo, compete principalmente a la Psicología científica estudiar la forma en que se organizan cerebralmente aquellos procesos psíquicos que sirven de base a la actividad consciente del hombre y que por su complejidad y su carácter estrictamente humano reciben el calificativo de superiores.

Sin menospreciar entonces, el aporte de aquellas ciencias que como la Neurología y otras afines que cuentan actualmente con técnicas de estudio modernas y sofisticadas, pero que poco nos han informado sobre la organización funcional de los procesos psíquicos superiores, es necesario que el psicólogo conozca y domine a profundidad todos aquellos aspectos relacionados con la génesis y las leyes del desarrollo de esos procesos psicológicos, así como lo concerniente a su base material, es decir aquellas estructuras cerebrales y en especial la corteza cerebral, que como materia más evolucionada de la naturaleza, posibilita la organización de esa actividad nerviosa superior.

De importancia notable para esta tarea son aquellas nuevas rutas de investigación y de aplicación práctica, que para el psicólogo proporciona el surgimiento y desarrollo de la Neuropsicología, la cual desde una concepción científico materialista-dialéctica, propugna por una integración multidisciplinaria de los conocimientos propios de las ciencias naturales y sociales a fin de establecer una mejor ubicación y comprensión de la problemática planteada en las relaciones entre cerebro y conducta.

Precisamente es en el marco de esa problemática entre mecanismos cerebrales y organización funcional del psiquismo, que se destaca la necesidad de investigar sobre la modalidad funcional específica de cada uno de los hemisferios cerebrales y de su respectiva capacidad para procesar diferente información.

Para el caso del presente trabajo, aparte de las investigaciones realizadas por científicos extranjeros (anotados en el marco teórico), en nuestro país no se encontraron reportes de investigaciones referidas a la "dominancia cerebral" en relación a la audición del lenguaje y, por ello, se pretende aquí establecer un punto de partida cuyo desarrollo seguramente, vendrá a beneficiar nuestro quehacer científico.

Este trabajo presenta múltiples e importantes perspectivas teórico-prácticas para la Neuropsicología general y clínica, para la Psicofisiología y demás disciplinas relacionadas con el área biológica de la psicología, así como también puede ser de gran interés para la Pedagogía, la Psicología del Desa-

rollo y otras. El estudio del funcionamiento del cerebro en general y la de la dominancia hemisférica o de su asimetría funcional, representa un especial apoyo para un mejor conocimiento de los problemas que se plantean en las Afasias, Dislexia, posibilitando una mejor aproximación al conocimiento de los mecanismos cerebrales responsables de la formación y desarrollo del lenguaje; principal herramienta para la organización de los procesos psíquicos superiores.

Por otra parte, el estudio de la organización cerebral de los procesos psíquicos superiores mediante técnicas y procedimientos a nivel del conocimiento científico actual es de evidente necesidad para el profesional de la Psicología y especialmente para el docente universitario. La práctica de estas investigaciones complementará las actividades teóricas del aula y sus resultados enriquecerán el desarrollo de la Psicología y específicamente de la Neuropsicología en nuestro país.

La "asimetría auditiva" o la evidencia de que un oído aventaja a otro cuando se presenta un mensaje simultáneamente a los dos, ha sido utilizada por algunos investigadores como un índice de lateralización funcional de los hemisferios cerebrales. Una de las pruebas que ha sido introducida en años recientes para establecer dicha lateralización es la de "audición dicótica" diseñada por Kimura en 1967 en la cual, como se explica ampliamente en el marco teórico, se presenta al sujeto simultáneamente, diferente información (grabada en cinta magnética) en cada oído, usándose un par de audífonos estereofónicos. Es-

ta prueba ha tenido amplia aceptación en la investigación clínica y parte de ella es incluida por Luria en su prueba de exploración neuropsicológica (Christensen, 1979). Es de importancia señalar que por haberse experimentado muy poco con individuos normales, no se dispone de mucha información y de resultados concluyentes al respecto, excluyendo la que proporciona Kimura en sus últimos trabajos en los cuales se refiere tanto a la simetría funcional de carácter auditivo como visual y manual, principalmente en personas diestras normales (Kimura, 1979); por lo que entonces, la validación de estas pruebas auditivas en sujetos normales es de una gran importancia.

Si se acepta la evidencia anatomofisiológica de que el oído derecho aventaja al izquierdo en la recepción de material verbal porque sus conexiones con las áreas del lenguaje del hemisferio izquierdo son más eficientes (Kimura, 1969) se debe suponer consecuentemente que toda información verbal que llegue al oído derecho sea mejor procesada en el hemisferio izquierdo ("dominante") que la recibida en el oído izquierdo. En el presente trabajo se utilizó la técnica de audición dicótica simultánea diseñada por Kimura para explorar la asimetría cerebral de funciones. El problema planteado se definió de la siguiente manera:

SE ENCONTRARA DIFERENCIA FUNCIONAL ENTRE EL HEMISFERIO CEREBRAL IZQUIERDO Y EL DERECHO PARA PROCESAR INFORMACION SIMBOLICA (VERBAL) Y NO SIMBOLICA (PATRONES MUSICALES) TANTO EN SUJETOS ZURDOS COMO EN SUJETOS DIESTROS AMBOS ADULTOS Y DEL

SEXO FEMENINO Y MASCULINO CUANDO SON SOMETIDOS A LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA?

El trabajo tomó en consideración los elementos aportados por anteriores investigaciones citadas en el marco teórico, en lo que se refiere al tema, pero introdujo nuevas variables de comparación relacionadas con los sujetos: Dominancia lateral y sexo; haciendo notar además que la muestra consistió en personas sin patología evidente ("normales").

Conforme a lo señalado, se plantearon los objetivos siguientes:

Objetivos Generales:

Establecer la diferenciación funcional de los hemisferios cerebrales para procesar información auditiva verbal y musical, en sujetos zurdos y sujetos diestros, adultos, de sexo femenino y masculino, sometiendo a la prueba de audición dicótica simultánea.

Objetivos Específicos:

- 1.- Comprobar si la dominancia lateral de los sujetos determina diferencias en los puntajes que obtienen en la prueba de audición dicótica conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.
- 2.- Comprobar si los canales por los que se envía la estimulación auditiva determina diferencias en los puntajes que obtienen los sujetos en la prueba de audición dicótica conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.

3.- Comprobar si el sexo de los sujetos determina diferencias en los puntajes que obtienen en la prueba de audición dicótica conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.

CAPITULO III
SISTEMA DE HIPOTESIS Y DEFINICION DE VARIABLES

A. Hipótesis General

EXISTE "DOMINANCIA" DEL HEMISFERIO CEREBRAL IZQUIERDO SOBRE EL DERECHO PARA PROCESAR INFORMACION VERBAL (SIMBOLICA) CUANDO SUJETOS DIESTROS Y ZURDOS DE SEXO FEMENINO Y MASCULINO SON ESTIMULADOS AUDITIVAMENTE EN FORMA DICOTICA Y SIMULTANEA CON MATERIAL VERBAL (SIMBOLICO) Y MUSICAL (NO SIMBOLICO).

B. Hipótesis Específicas

No.1. La dominancia lateral de los sujetos determina diferencias en los puntajes que obtienen en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.

No.2. Los canales por los que se envía la estimulación auditiva determinan diferencias en los puntajes que obtienen los sujetos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.

No.3. El sexo de los sujetos determina diferencias en los puntajes que obtienen en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales como estímulos.

C. Definición de las Variables

1.- Variables Independientes:

a) Dominancia Lateral.

Definida como la preferencia del sujeto por un lado del cuerpo para la percepción o motricidad, especialmente el uso de la mano.

Niveles: 1) Sujetos Diestros.

2) Sujetos Zurdos.

b). Canales de entrada de los Estímulos audibles.

Entendida como la manera de presentar los estímulos al sujeto por medio de los audífonos.

Niveles: 1) Canal Derecho (oído)

2) Canal Izquierdo (oído)

c). Tipos de Estímulos audibles presentados a los sujetos Simultáneamente en ambos Canales por medio de los audífonos.

Niveles: 1) Pares de Dígitos

(3 pares por ítem. Total = 5 ítems).

2) Pares de Palabras

(3 pares por ítem. Total = 5 ítems).

3) Pares de Patrones musicales

(1 par por ítem. Total = 5 ítems).

d). Sexo de los Sujetos.

Niveles: 1) Masculino

2) Femenino

2 Variable Dependiente:

- Los puntajes obtenidos por cada sujeto en cada oído (cada canal), para cada tipo de estímulo (dígitos, palabras o patrones musicales) presentados en la prueba de audición dicótica.

ca simultánea

3 Variables Intervinientes:

a) Agudeza auditiva de los sujetos.

Definida como la capacidad para percibir las frecuencias que se encuentran dentro del rango normal de audición humana, aceptado clínicamente.

b) Edad cronológica de los sujetos.

c) Nivel educativo de los sujetos.

d) Motivación de los sujetos a la tarea.

e) Influencia de la atención voluntaria del sujeto en la prueba.

f) Participación de la memoria del sujeto en la prueba.

g) Influencia del investigador.

h) Condiciones ambientales de la experimentación.

i) Condiciones de funcionamiento del equipo electrónico utilizado.

j) Influencia del conocimiento previo de la tarea.

D. Control de las Variables:

1- Variables Independientes.

a) Dominancia Lateral

Para establecer en el sujeto su respectiva dominancia lateral se aplicó individualmente el "Test de Dominancia Lateral" de Harris, que consta de varias pruebas incluyendo las de tipo visual y cuya ficha técnica, forma de administración calificación y protocolo se presentan en el Anexo no. 7. El resultado obtenido en este Test fué uno de los criterios para seleccio -

nar la muestra.

b) Canales de Entrada.

El principal control que se ejerció sobre esta variable, aparte de garantizar la fidelidad sonora, fué el lograr una exacta separación entre los canales izquierdo y derecho, de manera que la información auditiva que recibiera el sujeto fuese independiente, clara en cada oído pero también simultánea. Para lo anterior se diseñó un instructivo especial para ser utilizado por el técnico de grabación quien elaboró la mezcla y ordenamiento de los estímulos basándose en este instructivo estrictamente; de esa forma se obtuvo una pista sonora estereofónica en grado óptimo y un nivel de audio uniforme en cada canal (para mayor explicación ver instructivo para el control de la grabación de estímulos auditivos en Anexo No. 3.).

c) Tipo de Estímulo.

El control de esta variable se estableció al diseñar, para los dígitos y palabras, parejas de estímulos comparadas, de manera que cada elemento del par al ser presentado auditivamente no destacara más que el otro ya fuese por un número mayor de sílabas en su contenido o por una extensión mayor, o menor del sonido del fonema en relación a su pareja respectiva.

La elaboración de los patrones musicales también se realizó en parejas, con un sólo instrumento musical, pero considerando además que la métrica de cada melodía del par durara el mismo lapso que la otra, aunque variara en las alturas tonales garantizando con ello la simultaneidad de los estímulos sin que

hubiese dominio de uno sobre el otro. (Ver anexo no. 3 referente a los tipos de estímulos grabados).

d) Sexo

Por ser ésta una variable cuya relación con las demás variables independientes interesaba conocer, no se incluyó como interviniente. El número de sujetos hombres y mujeres que se asignaron a los respectivos grupos en la experimentación, fué establecido al azar tomando en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de agudeza auditiva en primer lugar y, en la prueba de dominancia lateral en segundo.

2- Variable Dependiente (Puntajes obtenidos por los sujetos).

El control de esta variable quedó determinado al examinar individualmente a los sujetos, recogiendo los puntajes obtenidos en la prueba de audición dicótica en un protocolo especial (Ver anexo no.2). El reporte verbal de cada sujeto recogido en los protocolos fué analizado y clasificado inmediatamente después de terminada la entrevista de la prueba para evitar olvidos, errores o confusión de protocolos por parte del entrevistador.

3- Variables Intervinientes.

a) Agudeza Auditiva de los Sujetos.

El control de esta variable se estableció sometiendo a cada sujeto prospecto a una prueba audiométrica. Dicha prueba fué realizada en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Rosales de la ciudad de San Salvador, utilizando siempre el mismo audiómetro. Cada protocolo fué revisado por un mismo

médico especialista para determinar su categoría de normal o a normal. De esta forma pudo excluirse, para el trabajo experi - mental, a todos aquellos sujetos que no cumplieron con la nor - ma clínica.

b) Edad Cronológica de los Sujetos.

Por tratarse de un experimento diseñado para adultos, la muestra comprendió a hombres y mujeres dentro del rango de 20 a 35 años de edad, comprobado por su cédula de identidad per - sonal.

c) Nivel Educativo de los Sujetos.

Esta variable se controló, al utilizar para el experimento sólo a estudiantes de la carrera de Psicología de la Universidad de El Salvador, específicamente a alumnos de la cátedra de Psicofisiología II del ciclo II 1983-1984 (2o nivel de la carrera).

d) Motivación de los Sujetos hacia la Tarea.

Los sujetos en general mostraron siempre un alto nivel de interés hacia el trabajo experimental. Este interés era en gran parte motivado por vivenciar en la práctica una de las pruebas para explorar la dominancia cerebral, tema comprendido en el programa de Psicofisiología II, materia que estaban cur - sando.

e) Influencia de la Atención Voluntaria del Sujeto, en la Prueba.

El hecho de, que en la prueba de audición dicótica se utilicen consignas específicas que el sujeto examinado ten -

ga que tomar en cuenta para orientar su tarea, hace surgir en el fenómeno de concentración de la atención voluntariamente, propiciando así mismo, y en la medida de su motivación, una estabilidad de esa atención que garantiza su mantenimiento durante toda la tarea.

En lo que respecta a las características de la prueba de audición dicótica en donde se presentan los estímulos auditivos (2 cada vez) simultáneamente al sujeto se establece aquí una especie de "competencia" entre uno y otro "oído" por monopolizar la dirección de la atención y desarrollar la percepción respectiva del estímulo. Este hecho no puede comprenderse sin tomar en cuenta que siendo la atención voluntaria del hombre, una entidad dinámica e independiente de los influjos externos directos posee la condición de ser social por su origen y mediatizada por los procesos discursivos internos en virtud de su estructura. Desde los experimentos de Wudnt quedó demostrado que el hombre no puede concentrar a la vez su atención en dos estímulos presentados simultáneamente y que el llamado "reparto de la atención" entre dos estímulos no es de hecho más que un "desplazamiento" de la misma que pasa rápidamente de un estímulo a otro (Luria, 1979). La prueba de audición dicótica, por su diseño garantiza que los estímulos que se presentan al sujeto sean exactamente simultáneos, lo que permite inferir que la dirección de la atención voluntaria de este sujeto hacia alguno de los estímulos auditivos presentados esta en relación y función de un aprendizaje desarrollado

a partir de las posibilidades estructurales de su sistema funcional del lenguaje mismo que se ha organizado a partir de aspectos genético-hereditarios como de las actividades del sujeto en su medio de vida.

Para controlar la influencia de la atención voluntaria en los resultados de la prueba de audición dicótica se diseñó para el caso, una segunda parte de la prueba en la que el experimentador ordena al sujeto poner atención solamente a uno de los oídos cada vez, pudiendo de esta forma comparar los resultados de la primera y la segunda parte de la prueba para asegurar la confiabilidad en el procedimiento.

f) Participación de los Procesos de Memoria, en la Prueba.

Los mecanismos mnésicos que evidentemente toman parte en el desarrollo de la prueba por parte del sujeto son los de memoria inmediata. Estos procesos no alteran el resultado que pueda presentarse en el desenvolvimiento del sujeto ante la tarea ya que lo que interesa al experimento es que el estímulo sea percibido en uno u otro oído, de manera que si ocurre una mejor memorización de uno u otro estímulo esto estará dado por una facilitación proporcionada por el canal de entrada específico, lo que se establecerá al analizar el respectivo estímulo de que se trate. Por otra parte, es imposible el control de la memoria como proceso de actualización de huellas ya que sin el, para el sujeto sería imposible el reconocimiento e identificación de los estímulos y por lo tanto su percepción.

g) Influencia del Investigador en la Prueba.

La influencia del investigador en el resultado de la prueba o en las respuestas del sujeto, practicamente fue nula. El sujeto se mantuvo aislado por el uso de audifonos, los cuales solo se quitaba para recibir las diferentes consignas. Por otra parte, el investigador desconocía en el momento por cual canal de audio estaba llegando al sujeto la información respectiva (Ver anexo No. 3: Instructivo para la grabación de estímulos). La tarea del investigador se centro en establecer una atmosfera amena para el sujeto, presentar los estímulos y recoger la información específica.

h) Condiciones ambientales del lugar de Experimentación.

La imposibilidad de contar con una "cámara de Gessell" obligo al experimentador a utilizar las instalaciones de una Clínica Psicológica particular.

Para evitar interferencias durante el desarrollo de las pruebas, se citó a los sujetos a horas en que no se atendieran pacientes, lo que minimizó el riesgo de interrupciones; además una ventaja de la prueba de audición dicótica es que el sujeto debio usar audifonos, los que practicamente lo aislaron de ruidos o cualquier estímulo sonoro extraño. Las condiciones generales de experimentación fueron similares para todos los sujetos, exceptuando los niveles de temperatura ambiente que fué una variable imposible de controlar satisfactoriamente.

i) Condiciones de Funcionamiento del Equipo Electrónico a Utilizar.

El control de esta variable se efectuó utilizando el mismo equipo electrónico (tanto para la grabación de los estímulos como para la presentación de éstos a los sujetos) manteniendo vigilancia continua sobre su buen funcionamiento.

j) Influencia del Conocimiento Previo de la Prueba.

Prácticamente no existía; los sujetos conocían los aspectos teóricos más generales de las pruebas de audición, sin embargo nunca se habían sometido a ninguna de esa naturaleza, y aunque lo hubieran hecho no se trataba de dar respuestas memorizadas o parecidas a otras pruebas sino de respuestas espontáneas a estimulaciones específicas contenidas en esta prueba.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

A. Sujetos

La población de donde se obtuvo la muestra la conformaron 46 estudiantes de la cátedra de Psicofisiología II del Ciclo II 1983-1984, del Departamento de Psicología de la Universidad de El Salvador. Para escoger la muestra se utilizó el tipo de muestreo estratificado no proporcional.

Se seleccionaron primeramente aquellos alumnos que estuvieron entre las edades de 20 a 35 años, ambas edades inclusive, y cuya agudeza auditiva, clínicamente establecida, se encontrara dentro de los límites normales.

La asignación de estos sujetos a los respectivos grupos se realizó utilizando el criterio de sexo y de dominancia lateral, ésta última establecida por el "test de Dominancia Lateral de Harris" (Ver Anexo No.7) el cual también fué utilizado para reconocer a todos aquellos sujetos que resultaron amodiestros de acuerdo a los índices proporcionados por el test.

El total de la muestra fué de 26 sujetos, 10 de ellos hombres y 16 mujeres. Los grupos se dividieron en: zurdos y diestros y cada uno de éstos en: Hombres y Mujeres.

B. Aparatos e Instrumentos

1) Test de "Dominancia Lateral" de Harris.

a) Ficha Técnica

Nombre Original: Harris Test Of Lateral Dominance

Autor : Albert J. Harris
 Procedencia : The Psychological Corporation New
 York.
 Administración : Individual
 Aplicación : de 6 años de edad en adelante
 Duración : Variable (entre 10 y 15 Minutos)
 Significación : Estudio de la Dominancia Lateral

b) Características:

Se trata de una serie de pruebas aplicables usualmente en el examen de sujetos con dificultades en la lectura y en otras circunstancias en que la dominancia lateral es un factor significativo.

Este test no requiere estandarización especial ya que su influencia cultural es mínima.

El test informa sobre la preponderancia (índice) del dominio o preferencia del uso de un lado del cuerpo sobre el otro, determinando zurdería, destreza, confusión direccional, etc.

2) Equipo Electrónico y Material de Audio

a) Para la determinación de la Agudeza Auditiva se utilizó un AUDIOMETRO BASICO:

Marca: Mayco

Modelo: MA 18

Escala de Frecuencia: de 125 c/s a 8000 c/s

Escala de db: de 0.0 db a 110 db.

Este audiómetro estaba instalado en el Servicio de

tró una prueba para establecer en cada uno su agudeza auditiva, siendo aceptados sólo aquellos hombres y mujeres, que mostraron en la curva de agudeza auditiva los criterios clínicos de normalidad (avalaca por un médico especialista). Esta primera sesión se realizó en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Rosales de San Salvador; su duración fue de 20 minutos aproximadamente por persona.

2- Segunda Sesión:

La segunda sesión tuvo una duración de 1 hora con 30 minutos aproximadamente por persona y en ella se realizaron las siguientes actividades:

- Se informó al sujeto sobre la naturaleza del experimento.
- Se obtuvo la información general sobre el sujeto, edad, sexo, etc. (Ver protocolo en Anexo No.2)
- Se administró el Test de Dominancia Lateral de Harris al sujeto. (Ver Anexo No.7)
- Se aplicó la prueba de audición dicótica en dos partes:

a) Primera Parte

El experimentador comenzó dando al sujeto la siguiente información y consigna :

"Este es un experimento para conocer como trabaja el cerebro. Las pruebas que vamos a utilizar no tienen como objetivo realizar una evaluación de sus capaci-

Otorrinolaringología del Hospital Rosales de la ciudad de San Salvador. Los sujetos seleccionados se presentaron en un protocolo especial con la debida supervisión de un médico especialista (Ver Anexo 0.1).

c) Para la grabación, grabación y presentación de los estímulos de la prueba cíclica, se utilizó:

- Una Grabadora Estereofónica a Carrete:

Marca: Akai

Modelo: SX-400003

- Una grabadora para Cinta de 1/4" de Sujeta.

Marca: DIB

- Un amplificador Estereofónico

Marca: Akai

Modelo: AA1010

(con reductor de ruidos incorporado)

- Un Sintetizador Electrónico de Sonidos

Marca: Moog

Modelo: 203 Minimoog

- Dos pares de Audífonos Estereofónicos:

Marcas: Sony y Phone Joy

Modelos: DR9 y SH-56A.

C. Procedimiento

Los sujetos fueron testados en 2 sesiones de trabajo

1- Primera Sesión:

En la primera, se fué escogiendo la muestra que se sometería al experimento proxiamente dicho: Se adminis -

dades intelectivas, es decir, no existen respuestas buenas o malas, toda la información que Ud. nos proporcione es de igual importancia".

"Por medio de una grabación Ud. escuchará una serie de estímulos. Cuando cada serie haya terminado, Le pediré que los repita".

Después de esta explicación se procedió a equilibrar los niveles de audio en cada oído del sujeto;

El experimentador se situó frente al sujeto con la grabadora y demás equipo listo para funcionar; pidió al sujeto que utilizara los audífonos diciéndole :

"Voy a pedirle que se colóque éstos audífonos, pero antes debo informarle lo siguiente: primero Ud. va a escuchar un sonido en ambos oídos con la misma intensidad. Deseo me indique cual canal (izquierdo o derecho) intensificar o disminuir hasta que Ud. escuche el sonido exactamente en el centro de su cabeza. Tómese todo el tiempo que desee, lo importante es que Ud. escuche el sonido en ambos oídos con la misma intensidad".

En la cinta, el inicio de esta sección preliminar (que lo constituyó la grabación en estereofonía de una frecuencia de 400Hz) estaba señalada por la primera marca roja de cinta "Lider".

Una vez se hubo equilibrado los niveles de audio se procedio a la administración de los diferentes tipos

de estímulos contenidos en la prueba de audición dicótica dándole al sujeto las siguientes instrucciones para el primer grupo de estímulos:

"Voy a presentarle unas series de números, cuando termine cada serie le pediré que repita los números que escuchó".

Luego el experimentador dijo "Listo"? y al recibir la respuesta afirmativa comenzó la presentación.

Al concluir el primer ítem (3 pares de estímulos) el experimentador detuvo la grabadora solicitando al su je to que le dijese los números que había escuchado, procediendo a anotarlos en la hoja de respuestas (Ver protocolo Anexo no.2). Seguidamente presentó los res tan tes í te m s de la misma forma.

Al concluir la presentación de los dígitos aislados, el experimentador dijo al sujeto:

"Ahora voy a presentarle unas series de palabras, al concluir cada serie le pediré que repita las palabras que recuerde, igual como hizo con los números".

De esta manera al concluir con los estímulos verbales, el experimentador anotó sus respuestas en el pro to co lo.

Al terminar la presentación de esos 2 grupos de estí mu l os se presentó al sujeto el grupo de estímulos con patrones musicales, de esta manera:

El experimentador dijo al sujeto:

"A continuación voy a presentarle unas series de melodías, al concluir cada serie, le presentaré un grupo de 4 melodías más en las que estarán incluidas las de esa serie y que Ud. deberá identificar diciendo el número del lugar que ocupan en el grupo".

De esta forma se presentaron las series de melodías y se anotó la respuesta respectiva finalizando así la primera parte del experimento de audición dicótica.

b) Segunda Parte

Esta parte de la prueba se diseñó para permitir el control de la atención voluntaria en el experimento y así comparar las respuestas espontáneas de los sujetos ante la primera parte de la prueba, con las respuestas, ante una presentación de los mismos estímulos pero influenciado el sujeto esta vez, por la sugerencia de realizar una tarea específica con ellos; es decir en esta parte de la prueba se utilizó como variable independiente las instrucciones que el experimentador proporcionó a los sujetos: Se pidió a los sujetos que para cada tipo de estímulo reportara sólo aquellos que recibiera en un sólo oído; se indicó al sujeto que iniciara esta prueba reportando los estímulos del oído relacionado con su dominancia lateral encontrada: Los sujetos diestros comenzaban con el oído derecho y los zurdos con el oído izquierdo. El cometido de todo ello fué para poder contrastar los resultados de la primera parte y analizar

si éstos podían atribuirse a factores de atención del sujeto y no de la "preferencia" de un oído u otro. Las instrucciones que se dieron al sujeto fueron las siguientes: "Ahora deseo que ponga atención únicamente a aquellos números (palabras, o melodías) que escuche en el oído derecho (o izquierdo). Por favor trate de concentrarse sólo en los números (palabras o melodías) que oiga en ese oído. Al final de cada serie le pediré que repita los números (palabras o melodías) que recuerde".

El experimentador anotó los diferentes estímulos reportados por el sujeto en la segunda parte de la Hoja de Respuestas (Ver Anexo No. 2) hasta completar todos los items de todos los tipos de estímulos.

Cuando se concluyó la prueba con el oído primeramente escogido, se procedió a efectuarla con el otro oído utilizando también los diferentes tipos de estímulos, completando así esta segunda parte de la prueba audición dicótica y finalizando el experimento.

Cuando el sujeto finalizó la prueba se le solicitó abstenerse de informar sobre el contenido de la prueba a sus compañeros ya que ésto sería perjudicial para el desarrollo de la investigación.

D. Diseño Experimental

Para efectuar el análisis estadístico de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos después de la aplicación de la prueba de audición dicótica, se empleó un diseño fac-

torial 2x2 en el cual se pusieron en juego dos de las variables independientes con sus dos respectivos niveles cada vez, logrando con ello un total de cuatro condiciones experimentales simultáneamente.

Lo anterior es una de las ventajas de este tipo de diseño en el que además no hay una exigencia de igualar numéricamente los sujetos en cada grupo de comparación.

Aunque se elaboró preliminarmente para este trabajo un diseño que permitía a las diferentes variables y sus respectivos niveles funcionar simultáneamente en el análisis (Ver Anexo No.8) para obtener relaciones multifactoriales, como se plantea en la investigación psicológica actual (Kerlinger, 1983), no se encontró en el país un programa de computación susceptible de ser empleado para este fin; por tanto, el diseño factorial 2x2, aunque laborioso resultó el más adecuado para solventar el problema.

El uso de este diseño permitió comparar los resultados de cada grupo con el de todos los demás al mezclar de cuatro maneras diferentes las variables que se deseaban relacionar, para cada uno de los tipos de estímulos auditivos. Es decir, que para cada tipo de estímulo se recopiló la información de los puntajes obtenidos por cada grupo en cuatro cuadros que servirían para su comparación, tratamiento estadístico y su análisis posterior.

FORMA ESQUEMATICA DE LA DISPOSICION DE LAS VARIABLES EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL 2 x 2 (Para cada tipo de estímulo auditivo se realizaron estos mismos cuatro pasos de comparación entre los grupos).

Paso No. 1

Sexo \ Estim.	Dígitos, palabras, P. Musicales	
	Canal Izquierdo	Canal Derecho
Hombres Diestros	PUNTAJES	PUNTAJES
Mujeres Diestras	PUNTAJES	PUNTAJES

Paso No. 2

Sexo \ Estim.	Dígitos, palabras, P. Musicales	
	Canal Izquierdo	Canal Derecho
Hombres Zurdos	PUNTAJES	PUNTAJES
Mujeres Zurdas	PUNTAJES	PUNTAJES

Paso No.3

D. Lateral	Estim.	Dígitos, palabras, P. Musicales	
		Canal Izquierdo	Canal Derecho
Hombres Zurdos		PUNTAJES	PUNTAJES
Hombres Diestros		PUNTAJES	PUNTAJES

Paso No.4

D. Lateral	Estim.	Dígitos, palabras, P. Musicales	
		Canal Izquierdo	Canal Derecho
Mujeres Zurdas		PUNTAJES	PUNTAJES
Mujeres Diestras		PUNTAJES	PUNTAJES

Lo señalado como PUNTAJES en cada una de las casillas corresponden al puntaje bruto (V.D.) reportado por cada uno de los sujetos que componen el respectivo grupo.

CAPITULO V

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

A) Resultados de la Primera Parte de la Prueba

Los resultados obtenidos en la primera parte de la prueba de Audición Dicótica fueron tratados estadísticamente utilizando el Análisis de Varianza para Diseños Factoriales 2x2.

Este método estadístico permite establecer los efectos específicos y de interacción que ejercen dos o más variables independientes sobre la variable dependiente y además, posibilita la comparación de la cantidad de Varianza entre los valores de la Media observada que puede atribuirse a diferencias de población reales, con la variación atribuida a la casualidad.

Para el análisis estadístico de los puntajes obtenidos en la prueba se utilizó un Nivel de Significación del 0.05, asumiendo con ello que el 5% de los resultados obtenidos se podrían deber al azar.

Para exponer las decisiones sobre nuestras hipótesis general y específicas se analizaron los puntajes obtenidos por los diferentes grupos haciendo las comparaciones respectivas entre los puntajes relacionados primeramente, con la prueba dicótica conteniendo estímulos verbales (dígitos y palabras) y seguidamente entre los puntajes relacionados con los estímulos musicales.

El análisis de Varianza utilizado plantea el enunciado de varias hipótesis estadísticas cada vez que se comparan los gru

pos; a partir del rechazo o aceptación de todas estas hipótesis estadísticas se hizo entonces referencias sobre el sistema de hipótesis planteadas en este trabajo.

Para una mejor apreciación del análisis, se presentan gráficas con las medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en cada comparación hecha; los resultados del ANVA se muestran en una tabla resumen y también en una tabla que indica el rechazo o aceptación de las hipótesis estadísticas del ANVA en cada comparación de grupos.

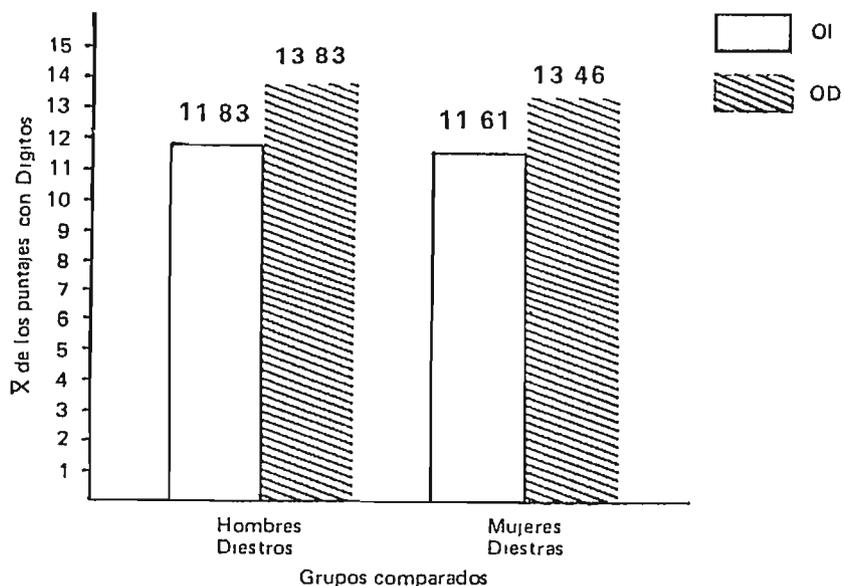
HIPOTESIS GENERAL

EXISTE UNA "DOMINANCIA" FUNCIONAL DEL HEMISFERIO CEREBRAL IZQUIERDO SOBRE EL HEMISFERIO CEREBRAL DERECHO PARA PROCESAR INFORMACION VERBAL (SIMBOLICA) CUANDO SUJETOS DIESTROS Y ZURDOS DEL SEXO MASCULINO Y FEMENINO SON ESTIMULADOS AUDITIVAMENTE EN FORMA DICOTICA Y SIMULTANEA CON MATERIAL VERBAL (SIMBOLICO) Y MATERIAL MUSICAL (NO SIMBOLICO).

COMPARACION DE PUNTAJES ENTRE LOS GRUPOS

Tipo de Estímulo : PARES DE DIGITOS

Grupos Comparados : HOMBRES DIESTROS Y MUJERES DIESTRAS



Gráfica No.1: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de Hombres Diestros y el grupo de Mujeres Diestras en la prueba de Audición Dicótica utilizando PARES DE DIGITOS como estímulos (15 en cada canal).

Ho 1: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 1: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 2: No existe diferencia significativa debida al sexo de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras, en la prueba de audición dico

tica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 2: Existe diferencia significativa debida al sexo de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 3: No existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras, en la prueba de audición dicótica simultánea.

Ha 3: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, y por lo tanto ésta influye en el puntaje obtenido por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Tabla #1: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de mujeres diestras en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE DIGITOS como estímulo.

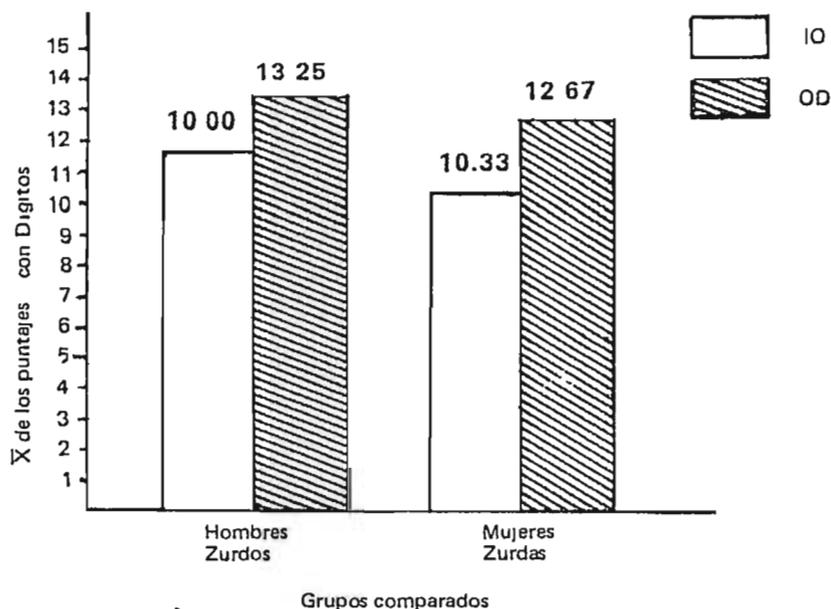
Fuente de Variación	Σ^2	Gl	\bar{X} de cuadrados	F
Entre Canales (I-D)	34.10	1	34.10	6.23
Entre Sexos (H-M)	0.71	1	0.71	0.13
Canales x Sexos	0.06	1	0.06	0.01
Intragrupos	185.97	34	5.47	
Total		220.84	37	

Tabla #2: Comparación de los valores F. obtenidos y los valores de f. en la Tabla de Distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel de Sig.	Valor F Obtenido	Valor F en Tabla	Decisión.
Entre Canales (I-D)	1 y 34	0.05	6.23	4.13	Se rechaza Ho ₁
Entre Sexos (M-F)	1 y 34	0.05	0.13	4.13	Se acepta Ho ₂
Canales x Sexo	1 y 34	0.05	0.01	4.13	Se acepta Ho ₃

Tipo de Estímulo : PARES DE DIGITOS

Grupos Comparados: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #2: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE DIGITOS como estímulo. (15 dígitos en cada canal).

Ho 4: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres zurdos y las mujeres zurdas, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 4: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres zurdos y las mujeres zurdas, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 5: No existe diferencia significativa debida al sexo de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por los hombres

zurdos y las mujeres zurdas, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 5: Existe diferencia significativa debida al sexo de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas, en la prueba de audición dicótica si multánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 6: No existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 6: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audi-ción dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Tabla #3: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de muje-res zurdas en la prueba de audición dicótica conteniendo pares de dígitos como material de estímulo.

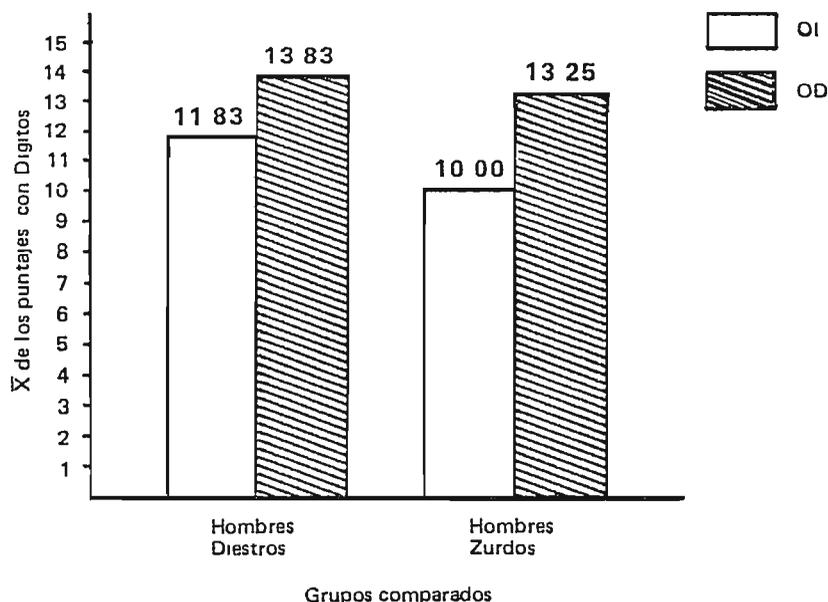
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de los cuadrados	F
Entre canales (I-D)	28.57	1	28.57	23.61
Entre Sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.04
Canales x Sexo	0.72	1	0.72	0.59
Intragrupos	12.09	10	1.21	
Total =	41.43	13		

Tabla #4: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor F obtenido	Valor F en tabla	Decisión
Entre Canales	1 y 10	0.05	23.61	4.96	Se rechaza H_{04}
Entre Sexos	1 y 10	0.05	0.04	4.96	Se acepta H_{05}
Canales x Sexos	1 y 10	0.05	0.59	4.96	Se acepta H_{06}

Tipo de Estímulo : PARES DE DIGITOS

Grupos Comparados: HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS



Gráfica #3: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE DIGITOS como estímulo. (15 por cada canal).

Ho 7: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 7: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos, en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 8: No existe diferencia significativa debida a la dominancia lateral de los sujetos, en los puntajes obtenidos por

los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 8: Existe diferencia significativa debida a la dominancia lateral de los sujetos en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulos.

Ho 9: No existe interacción entre la VI: canales, y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulos.

Ha 9: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI: dominancia lateral, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Tabla #5: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica conteniendo dígitos como material de estímulo.

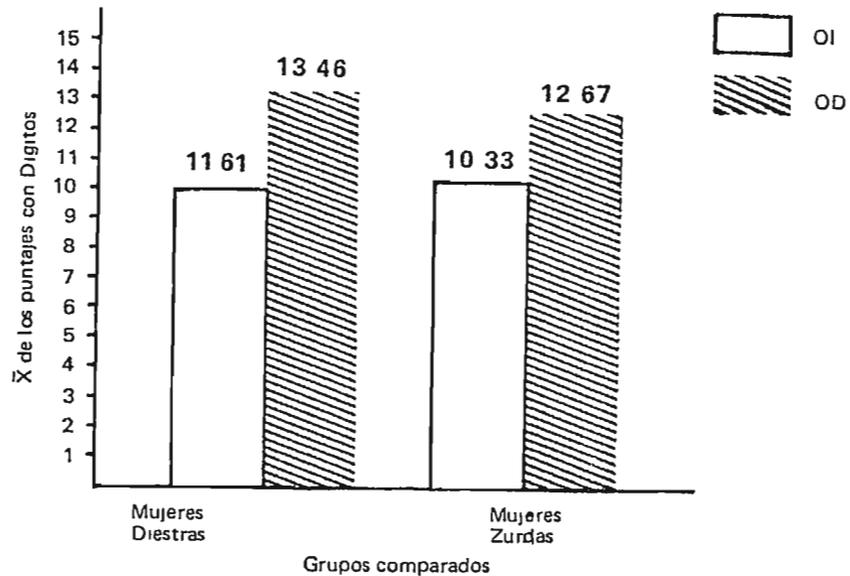
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	GL	\bar{X} de los Cuadrados	F
Entre Canales (I-D)	31.25	1	31.25	3.61
Entre dominancia (D-Z)	7.00	1	7.00	0.81
Canales x Dominancia	1.89	1	1.89	0.22
Intragrupos	138.41	16	8.65	
Total = 178.55 19				

Tabla #6: Comparación de los valores de F. obtenidos y los valores de F. en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel de signif.	Valor F. obtenido	Valor F. en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1 y 16	0.05	3.61	4.49	Se acepta Ho
Entre dominancia (I-Z)	1 y 16	0.05	0.81	4.49	Se acepta Ho
Canales x Dominancia	1 y 16	0.05	0.22	4.49	Se acepta Ho

Tipo de Estímulo : PARES DE DIGITOS

Grupos Comparados: MUJERES DIENTRAS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #4: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE DIGITOS como estímulos (15 por canal).

Ho 10: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 10: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por las mujeres diestras y las mujeres zurdas, en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ho 11: No existe diferencia significativa debida a la dominancia lateral de los sujetos, entre los puntajes obtenidos

por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 11: Existe diferencia significativa debida a la dominancia lateral de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 12: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Ha 12: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI: dominancia lateral, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos como estímulo.

Tabla #7: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando pares de dígitos como estímulo.

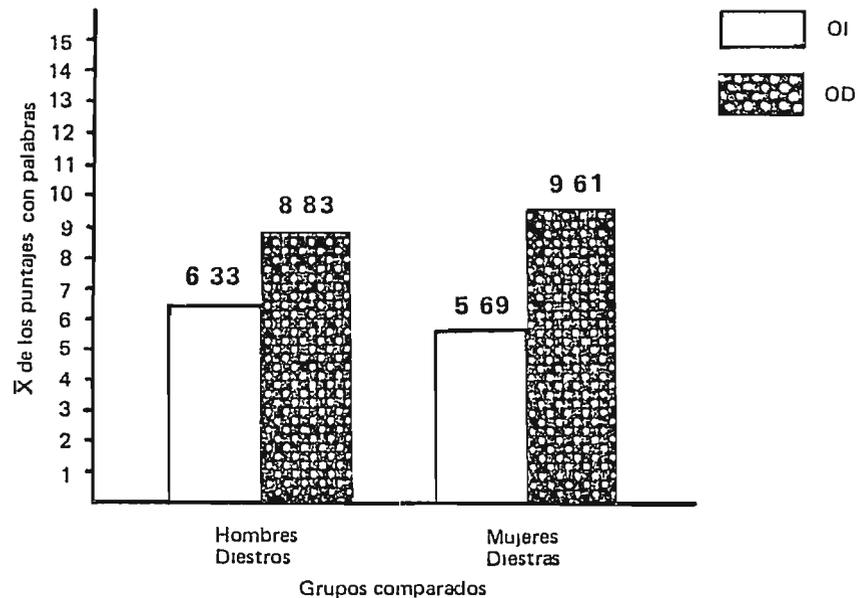
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	30.03	1	30.03	14.10
Entre dominancia (D-Z)	5.25	1	5.25	2.46
Canales x dominancia	0.28	1	0.28	0.13
Intragrupos	59.66	28	2.13	
Total = 95.22		31		

Tabla #8: Comparación de los valores de F. obtenidos y los valores de F. en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel Signif.	Valor F. obtenido	Valor F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y28	0.05	14.10	4.20	Se rechaza Ho 10
Entre dominancia (D-Z)	1y28	0.05	2.46	4.20	Se acepta Ho 11
Canales x dominancia	1y28	0.05	0.13	4.20	Se acepta Ho 12

Tipo de Estímulo : PARES DE PALABRAS

Grupos Comparados: HOMBRES DIESTROS Y MUJERES DIESTRAS



Gráfica #5: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de mujeres diestras en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRAS como estímulo. (15 pares por canal).

Ho 13: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos, en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 13: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos, en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 14: No existe diferencia significativa debida al sexo de los sujetos, entre los puntajes obtenidos por los hombres

diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicó-
tica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 14: Existe diferencia significativa debida al sexo del
sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros
y las mujeres diestras en la prueba de audición dicóti
ca simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 15: No existe interacción entre la VI: canales, y la
VI: sexo, que influya en el puntaje obtenido por los hombres
diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicó-
tica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 15: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI:
sexo, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos en
prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras co
mo estímulo.

Tabla #9: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por
el grupo de hombres diestros y el grupo de mujere
res diestras en la prueba de audición dicótica,
conteniendo palabras como estímulo.

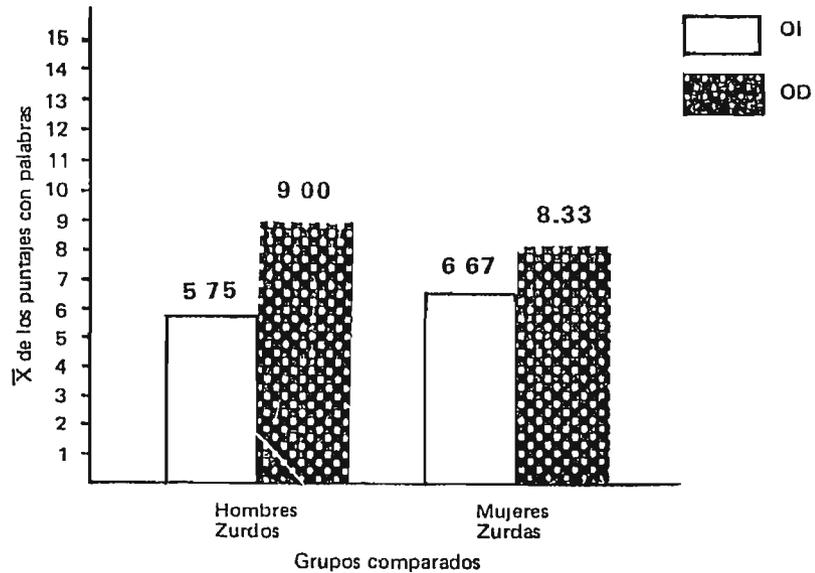
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	114.64	1	114.64	22.39
Entre sexos (H-M)	0.04	1	0.04	0.00
Canales x Sexo	4.16	1	4.16	0.81
Intragrupos	174.01	34	5.12	
Total = 292.85		37		

Tabla #10: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel Signif.	Valor F obtenido	Valor F en Tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y34	0.05	22.39	4.13	Se rechaza Ho 13
Entre sexos (H-M)	1y34	0.05	00.00	4.13	Se acepta Ho 14
Canales x Sexo	1y34	0.05	0.81	4.13	Se acepta Ho 15

Tipo de Estímulo : PARES DE PALABRAS

Grupos Comparados: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #6: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRAS como estímulo (15 palabras en cada canal).

Ho 16: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 16: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 17: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres zur-

dos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica conteniendo palabras como estímulo.

Ha 17: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica conteniendo palabras como estímulo.

Ho 18: No existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, que influya en los puntajes obtenidos por los hom - bres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 18: Existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audicción dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Tabla #11: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRA como estímulo.

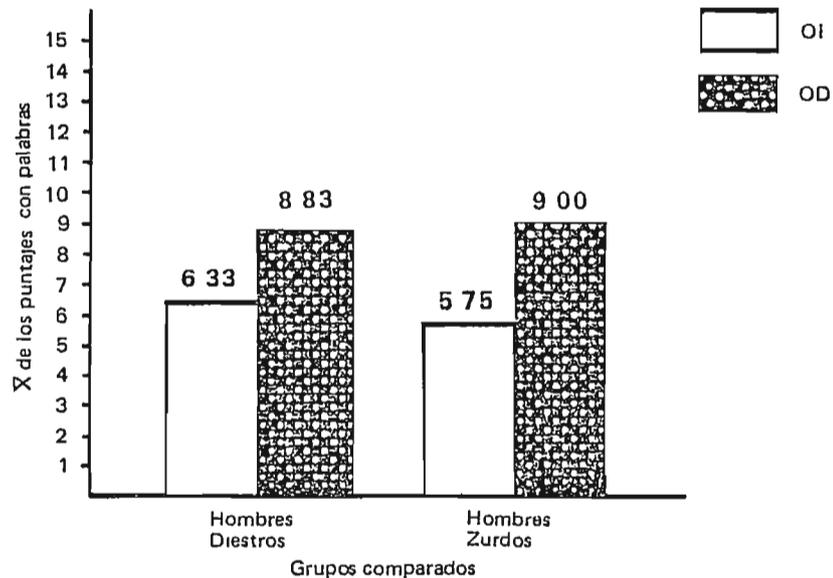
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de los cuadrados	F
Entre canales (I-D)	23.14	1	23.14	12.78
Entre Sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.02
Canales por Sexo	0.15	1	0.15	0.08
Intragrupos	18.09	10	1.81	
Total = 41.43		13		

Tabla #12: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel Signif.	Valor F Obtenido	Valor F en Tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y10	0.05	12.78	4.96	Se rechaza H_0 16
Entre Sexos (H-M)	1y10	0.05	0.02	4.96	Se acepta H_0 17
Canales x Sexo	1y10	0.05	0.08	4.96	Se acepta H_0 18

Tipo de Estímulo : PARES DE PALABRAS

Grupos Comparados: HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS



Gráfica #7: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRAS como estímulo. (15 por cada canal).

Ho 19: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo, y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 19: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 20: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros

tros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica si multánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 20: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 21: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 21: Existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Tabla #13: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRA como estímulo.

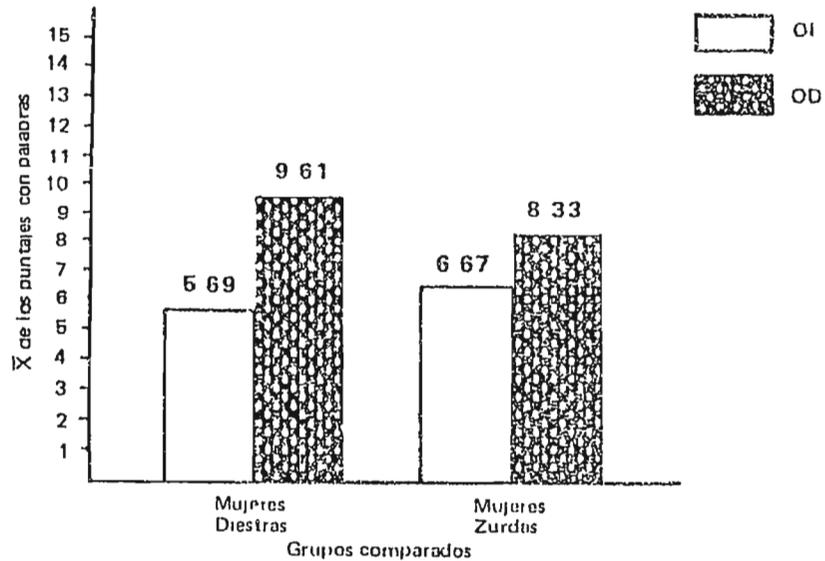
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de los cuadrados	F
Entre canales (I-D)	39.20	1	39.20	6.04
Entre dominancia (D-Z)	0.2	1	0.2	0.03
Canales x dominancia	0.69	1	0.69	0.15
Intragrupos	103.91	16	6.49	
Total = 144.00		19		

Tabla #14: Comparación de los valores de F. obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor F obtenido	Valor F tabla	Decisión
Entre Canales (I-D)	1y16	0.05	6.04	4.49	Se rechaza Ho 19
Entre dominancia (D-Z)	1y16	0.05	0.03	4.49	Se acepta Ho 20
Canales x dominancia	1y 16	0.05	0.15	4.49	Se acepta Ho 21

Tipo de Estímulo : PARES DE PALABRAS

Grupos Comparados: MUJERES DIESTRAS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #8: medias de los puntajes obtenidos por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRA como estímulo (15 por canal).

Ho 22: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 22: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 23: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por las mujeres diestras

tras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica si multánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 23: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ho 24: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Ha 24: Existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, y por lo tanto influye en los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo palabras como estímulo.

Tabla #15: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PALABRAS como estímulo.

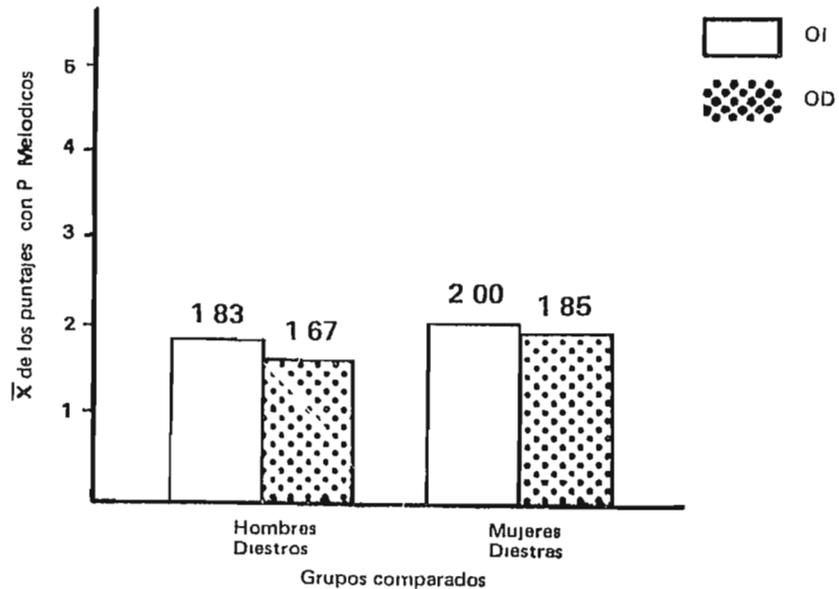
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	\bar{X} de los cuadrados	F
Entre canales (I-D)	98	1	98	64.90
Entre dominancia (D-Z)	0.11	1	0.11	0.07
Canales x dominancia	6.2	1	6.2	4.10
Intragrupos	42.19	28	1.51	
Total= 189.5		31		

Tabla # 16: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores F en la tabla de distribución

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor F obtenido	Valor F Tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y28	0.05	64.90	4.20	Se rechaza Ho 22
Entre dominancia(D-Z)	1y28	0.05	0.07	4.20	Se acepta Ho 23
Interacción	1y28	0.05	4.10	4.20	Se acepta Ho 24

Tipo de Estímulo : PARES DE PATRONES MUSICALES

Grupos Comparados: HOMBRES DIENTROS Y MUJERES DIENTRAS



Gráfica #9 Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de mujeres diestras en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo (5 en cada canal).

Ho 25: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 25: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 26: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros

tros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 26: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 27: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: sexo, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 27: Existe interacción entre la VI: canales y la VI: sexo, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y las mujeres diestras en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Tabla #17: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de mujeres diestras en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo.

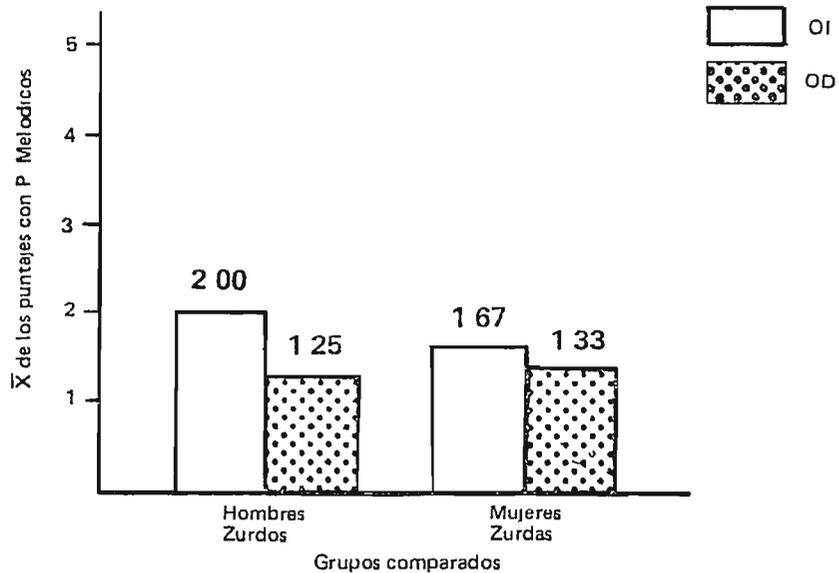
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Media de los cuadrados	F
Entre Canales (I y D)	0.23	1	0.23	1.15
Entre Sexos (H y M)	0.24	1	0.24	1.20
Canales x Sexos	0.00	1	0.00	0.00
Intragrupos	13.87	34	0.20	
Total = 14.34		37		

Tabla #18: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores F en la tabla de distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel Signif.	Valor F obtenido	Valor F en tabla	Decisión
Entre Canales (I-D)	1y34	0.05	1.15	4.13	Se Acepta Ho 25
Entre Sexos (H-M)	1y34	0.05	1.20	4.13	Se acepta Ho 26
Interacción	1y34	0.05	0.00	4.13	Se acepta Ho 27

Tipo de Estímulo : PARES DE PATRONES MUSICALES

Grupos Comparados: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #10: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo (5 en cada canal).

Ho 28: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 28: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 29: No existe diferencia significativa debida al sexo

del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 29: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 30: No existe interacción entre la VI: canales, y la VI: sexo, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 30: Existe interacción entre la VI: canales y la VI: sexo, y por tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres zurdos y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Tabla #19: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres zurdos y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica conteniendo PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo.

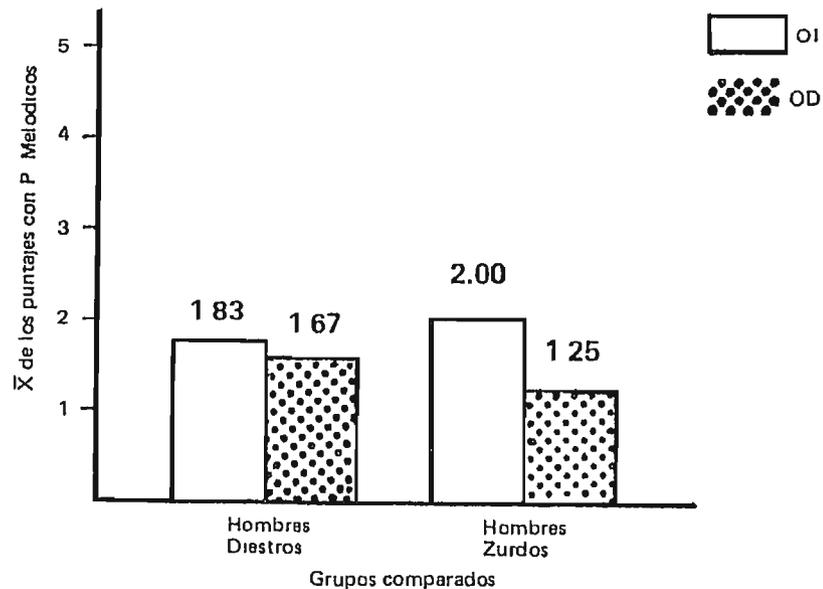
Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Media de cuadrados	F
Entre Canales (I-D)	1.14	1	1.14	2.78
Entre Sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.12
Canales x Sexo	0.15	1	0.15	0.36
Intragrupos	4.09	10	0.41	
Total = 5.43		13		

Tabla #20: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en tabla de distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor de F obtenido	Valor de F en tabla	Decisión
Entre Canales (I-D)	1y10	0.05	2.78	4.96	Se acepta Ho ²⁸
Entre Sexos (H-M)	1y10	0.05	0.12	4.96	Se acepta Ho ²⁹
Canales x Sexos	1y10	0.05	0.36	4.96	Se acepta Ho ³⁰

Tipo de Estímulo : PARES DE PATRONES MUSICALES

Grupos Comparados: HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS



Gráfica #11: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo (5 por canal).

Ho 31: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 31: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 32: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica si multánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 32: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultá nea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 33: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales co mo estímulo.

Ha 33: Existe interacción entre la VI: canales y la VI: do minancia lateral, y por lo tanto ésta influye en los puntajes obtenidos por los hombres diestros y los hombres zurdos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones mu sicales como estímulo.

Tabla #21: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos por el grupo de hombres diestros y el grupo de hombres zurdos en la prueba de audición dicótica conteniendo PATRONES MUSICALES como mate - rial de estímulo.

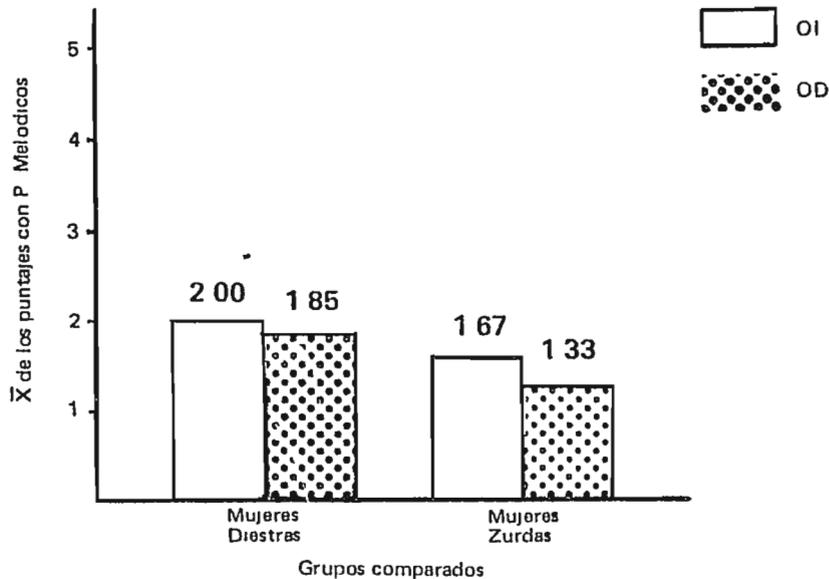
Fuente de Variación	Suma de los cuadrados	GL	Media de los cuadrados	F
Entre Canales (I-D)	0.8	1	0.8	1.86
Entre Dominancia (D-Z)	0.07	1	0.07	0.16
Canales x Dominancia	0.42	1	0.42	0.97
Intragrupos	6.91	16	0.43	
Total =		8.20	19	

Tabla #22: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor F obtenido	Valor F en tabla	Decisión
Entre Canales (I-D)	1y16	0.05	1.86	4.49	Se acepta Ho ₃₁
Entre Dominancia (D-Z)	1y16	0.05	0.16	4.49	Se acepta Ho ₃₂
Canales x Dominancia	1y16	0.05	0.97	4.49	Se acepta Ho ₃₃

Tipo de Estímulo : PARES DE PATRONES MUSICALES

Grupos Comparados: MUJERES DIENTRAS Y MUJERES ZURDAS



Gráfica #12: Medias de los puntajes obtenidos por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica utilizando PARES DE PATRONES MUSICALES como estímulo (5 por canal).

Ho 34: No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 34: Existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 35: No existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica si multánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 35: Existe diferencia significativa debida al sexo del sujeto, entre los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ho 36: No existe interacción entre la VI: canales y la VI: dominancia lateral, que influya en los puntajes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Ha 36: Existe interacción entre la VI: canales, y la V \bar{A} : dominancia lateral, y por lo tanto ésta influye en los punta - jes obtenidos por las mujeres diestras y las mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales como estímulo.

Tabla #23: Resumen del ANVA para los puntajes obtenidos , por el grupo de mujeres diestras y el grupo de mujeres zurdas en la prueba de audición dicótica conteniendo PATRONES MUSICALES como mate - rial de estímulo.

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Media de cuadrados	F
Entre Canales (I-D)	0.28	1	0.28	0.72
Entre Dominancia (D-Z)	0.87	1	0.87	2.23
Canales x Dominancia	0.03	1	0.03	0.07
Intragrupos	11.04	28	0.39	
Total = 12.22		31		

Tabla #24: Comparación de los valores de F obtenidos y los valores de F en la tabla de distribución.

Fuente de Variación	GL	Nivel de Signif.	Valor F obtenido en tabla	Valor F	Decisión
Entre Canales (I-D)	1y28	0.05	0.72	4.20	Se acepta Ho 34
Entre Dominancia(D-Z)	1y28	0.05	2.23	4.20	Se acepta Ho 35
Canales x Dominancia	1y28	0.05	0.07	4.20	Se acepta Ho 36

*

En cuanto a la Hipótesis Nula General, en el análisis estadístico realizado, al comparar los diferentes grupos de sujetos sometidos a las pruebas de audición dicótica simultánea conteniendo estímulos verbales (dígitos y palabras) se pudo evidenciar:

- Una clara y significativa diferencia entre los puntajes obtenidos (reportados) por los sujetos en el canal izquierdo y los reportados en el canal derecho.

- Esa significativa diferencia favoreció al canal derecho en el 99.92% de las comparaciones realizadas.

- El 99.92% corresponde a 7 hipótesis experimentales nulas rechazadas y 1 aceptada en cuanto a las diferencias de puntajes entre los canales izquierdo y derecho, en 8 comparaciones realizadas con todos los grupos de sujetos participantes.

- En el canal izquierdo, los puntajes obtenidos por todos los grupos comparados fueron notables, es decir, que aunque la diferencia entre puntaje de canales favoreciera al derecho, el izquierdo en ningún momento permaneció "inactivo".

- Al comparar a los grupos de zurdos no se encontró diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el canal izquierdo y el canal derecho, aunque siempre el canal derecho obtuvo mayor puntaje que el izquierdo como lo muestra la gráfica #2 (pag 94).

Por otra parte el análisis estadístico aplicado a los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo patrones musicales eviden

ció:

- Que el canal izquierdo aventajó sistemáticamente al canal derecho en las comparaciones entre los puntajes obtenidos por todos los grupos, sin embargo, la diferencia encontrada en favor del canal izquierdo no fué significativa en ninguna de las comparaciones realizadas.

- El canal derecho, aunque aventajado por el canal izquierdo en cuanto a puntajes reportado por todos los grupos comparados, no se mantuvo "inactivo" (como lo muestran las gráficas de medias de puntajes para los patrones musicales, #9; #10; #11; y #12).

Tomando en cuenta, entonces, los hechos anatomo-fisiológicos y neuropsicológicos expuestos en el marco teórico, sobre el oído derecho y su relación efectiva con el hemisferio izquierdo y, apoyados en las evidencias señaladas arriba, podemos entonces manifestar el rechazo de las hipótesis nula general y aceptar la hipótesis alternativa general que expresa una "dominancia" significativa del hemisferio izquierdo sobre el derecho para el procesamiento de material verbal (simbólico)

HIPOTESIS NULA ESPECIFICA #1

LA DOMINANCIA LATERAL DE LOS SUJETOS NO DETERMINA DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MUSICALES COMO ESTIMULO.

HIPOTESIS ALTERNATIVA ESPECIFICA #1

LA DOMINANCIA LATERAL DE LOS SUJETOS DETERMINA DIFEREN -

CIAS SIGNIFICATIVAS EN LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MUSICALES COMO ESTIMULO.

Atendiendo al análisis estadístico efectuado, se puede advertir, que en todas las comparaciones con los grupos de sujetos zurdos y sujetos diestros, realizadas en relación a las pruebas conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales, no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes obtenidos por dichos grupos, que indicaron una ventaja sensible de uno de ellos sobre el otro.

Al no ser significativas las diferencias entre los puntajes obtenidos por los grupos estos resultados revelan que la dominancia lateral de los sujetos sometidos a las pruebas, para que obtuvieran mejor puntaje en el canal derecho o en el izquierdo; lo anterior también se apoya en la aceptación hecha de todas las hipótesis nulas experimentales referidas a la fuente de variación: ENTRE DOMINANCIA, en el ANVA de todos los grupos y para todos los estímulos.

El análisis de la INTERACCION de la VI en juego (canales, dominancia lateral) refuerza así mismo la aseveración anterior ya que pone la evidencia la no relación de la dominancia lateral con los puntajes obtenidos en la prueba de audición dicótica en uno u otro canal de estimulación, al aceptar las hipótesis nulas experimentales en su totalidad, referida a la fuente de variación: canales x dominancia lateral. Se decidió aceptar la hipótesis nula específica #1 por ser congruente con el aná-

lisis efectuado, señalando su validez.

Aunque la diferencia entre los puntajes no son significativas es interesante observar que para los estímulos conteniendo dígitos, los mayores puntajes fueron reportados por los hombres diestros quienes aventajaron tanto a las mujeres diestras como a los hombres y mujeres zurdas.

Para los estímulos conteniendo palabras, los mejores puntajes correspondieron a las mujeres diestras quienes aventajaron tanto a los hombres diestros como a las mujeres y a los hombres zurdos.

En cuanto a los estímulos conteniendo patrones musicales el mayor puntaje lo obtuvieron las mujeres diestras quienes aventajaron a los hombres diestros, a las mujeres zurdas y a los hombres zurdos, aunque las diferencias entre los puntajes no fueron significativos.

HIPOTESIS NULA ESPECIFICA #2

LOS CANALES POR LOS QUE SE ENVIA LA ESTIMULACION AUDITIVA, NO DETERMINAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LOS PUNTAJES QUE OBTIENEN LOS SUJETOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MUSICALES.

HIPOTESIS ALTERNATIVA ESPECIFICA #2

LOS CANALES POR LOS QUE SE ENVIA LA ESTIMULACION AUDITIVA DETERMINAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LOS PUNTAJES QUE OBTIENEN LOS SUJETOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MUSICALES COMO ESTIMULO.

En el análisis estadístico efectuado para la prueba conteniendo dígitos y palabras como estímulos, todos los grupos comparados mostraron con los puntajes obtenidos, una clara ventaja del canal derecho sobre el canal izquierdo para el procesamiento de material verbal auditivo.

La diferencia encontrada entre los puntajes del canal izquierdo y el canal derecho fue significativa estadísticamente favoreciendo al canal derecho. Este resultado es importante ya que nos dice que esa participación efectiva del canal derecho en el proceso de audición del lenguaje en los sujetos sería improbables si solo hubiera operado el azar. Los resultados obtenidos en la prueba con material verbal revelan, así mismo, que si bien, ambos canales condujeron el mismo tipo de estimulación, simultáneamente, la identificación de ella por el canal derecho fue mejor que en el izquierdo, por lo que la efectiva participación del canal derecho en la prueba verbal estaría relacionada con las características funcionales del oído derecho su receptor y, en ese caso el oído derecho presentaría una mejor disposición funcional para el procesamiento del material verbal.

Un dato que evidencia que el efecto de la VI: canales, en las comparaciones de los grupos es independiente del nivel de otra VI participante es que en el análisis de varianza efectuado, todas las comparaciones de puntajes correspondientes a la fuente de varianza: canales x sexo, y canales x dominancia lateral, no expresan la existencia de una interacción entre dichas variables, siendo todas las hipótesis estadísticas nulas, acep

tadas.

Se debe señalar también, que el canal izquierdo no permaneció "inactivo", como lo demuestra la puntuación obtenida y mostrada en las gráficas: #1; #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8.

En cuanto a los puntajes obtenidos en las pruebas conteniendo patrones musicales, estos no presentaron diferencias significativas al comparar los resultados en el canal izquierdo y el canal derecho aunque aquí, fue el canal izquierdo el que obtuvo los mayores puntajes en todos los grupos de comparación. Y no el derecho. Ninguno de los efectos principales, ni las interacciones planteadas en el análisis de varianza presentaron valores significativos. Cabe señalar aquí también, que el canal derecho no permaneció "inactivo" en la prueba, como lo demuestra su puntaje en las gráficas correspondientes: #9; #10; #11; #12.

En base al análisis realizado podemos entonces observar que nuestra hipótesis nula específica #2 no es congruente totalmente con los hallazgos del análisis estadístico realizado. Por una parte la hipótesis nula se rechaza en cuanto a los resultados obtenidos en las pruebas con material verbal en todos los grupos invalidándola y aceptando la hipótesis alternativa específica #2 sólo en lo referente al material verbal.

Para los estímulos conteniendo material musical la Ho. específica #2 se acepta, dándole validez a su contenido.

HIPOTESIS NULA ESPECIFICA #3

EL SEXO DE LOS SUJETOS NO DETERMINA DIFERENCIAS SIGNIFICA

TIVAS EN LOS PUNTAJES QUE OBTIENEN LOS SUJETOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MELODICOS COMO ESTIMULO.

HIPOTESIS ALTERNATIVA ESPECIFICA #3

EL SEXO DE LOS SUJETOS DETERMINA DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LOS PUNTAJES QUE OBTIENEN LOS SUJETOS EN LA PRUEBA DE AUDICION DICOTICA SIMULTANEA CONTENIENDO DIGITOS, PALABRAS Y PATRONES MUSICALES.

En referencia al análisis estadístico se puede asegurar que en todas las comparaciones realizadas con los grupos de hombres y mujeres en la prueba de audición dicótica simultánea conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales, no se encontró diferencias significativas entre los puntajes, que indicaran alguna ventaja de un grupo de sujetos sobre el otro. (Hombres o mujeres). No siendo significativas las diferencias entre los puntajes de los grupos comparados se evidencia que el sexo de los sujetos no fue determinante en la obtención de mejor puntaje en un canal u otro.

Todas las hipótesis nulas estadísticas relacionadas con la fuente de variación: entre sexos, fueron aceptadas en el ANOVA de todos los grupos y para todos los estímulos y, todas las hipótesis nulas estadísticas relacionadas con la fuente de variación: canales x sexo, en todas las pruebas, fueron aceptadas indicando de esa forma, que la pertenencia de los sujetos a un grupo sexual específico no determina la variación de los puntajes encontrados en la prueba de audición dicótica conte-

niendo dígitos, palabras y patrones musicales ya que no se evidenció interacción entre esas VI. Basados en los datos anteriores, nuestra hipótesis nula específica #3 se acepta, validando su contenido.

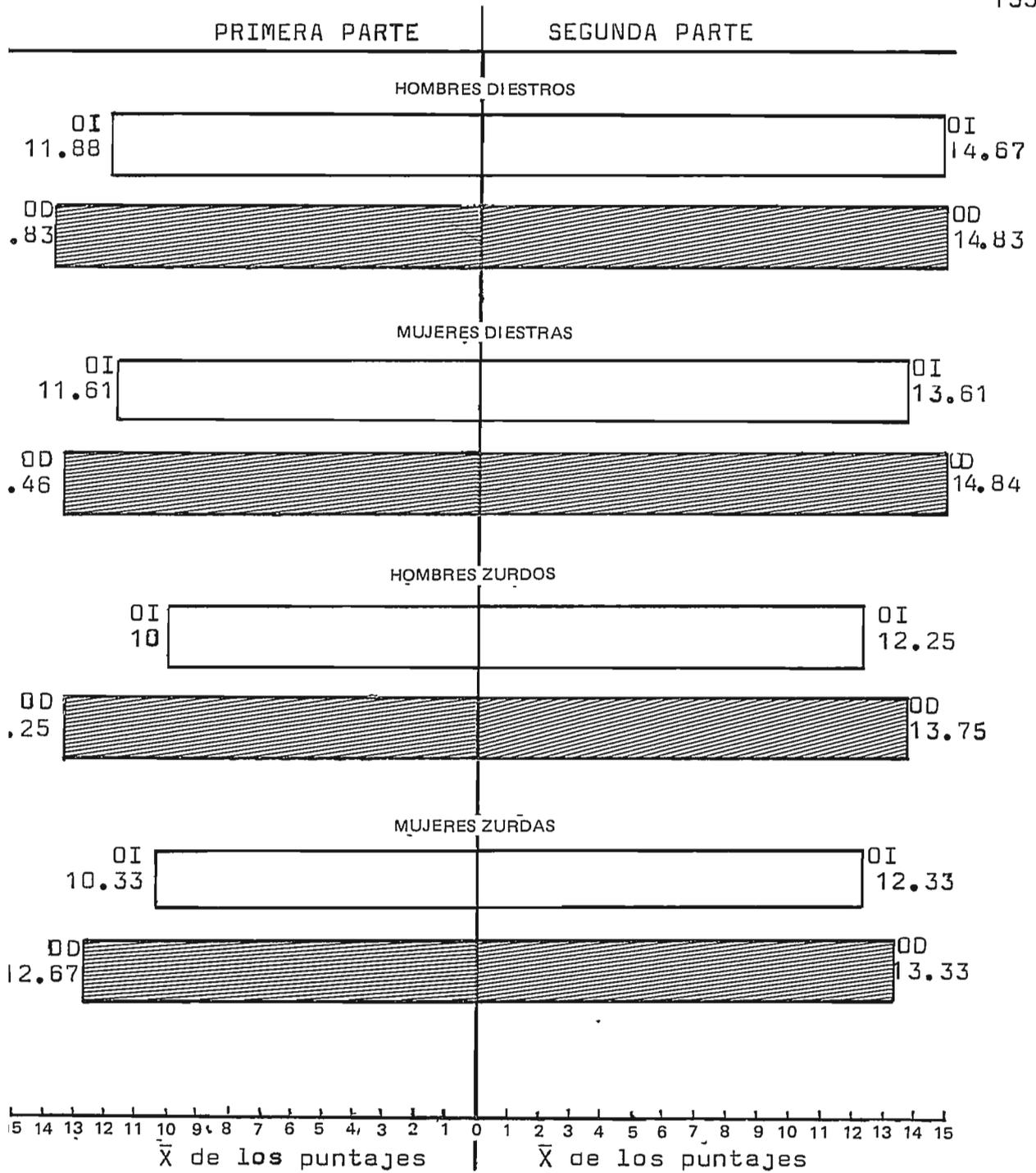
B) Resultados de la Segunda Parte de la Prueba.

La segunda parte de la prueba de audición dicótica fue diseñada para controlar la participación de la atención voluntaria de los sujetos en la realización de la primera parte de la prueba.

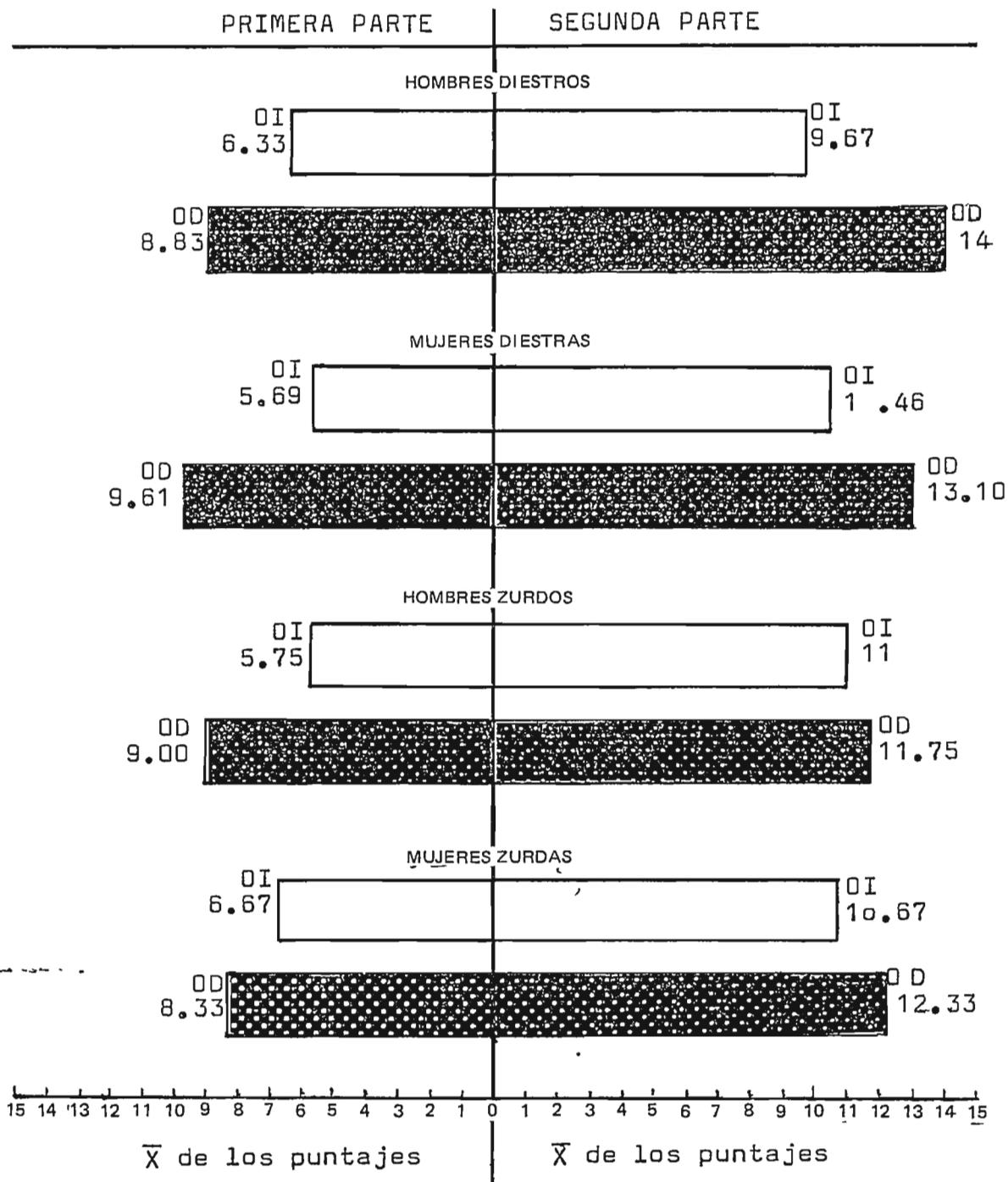
Al hacer la comparación entre los resultados obtenidos en la primera parte y en la segunda parte de la prueba se buscó establecer si la concentración de la atención voluntaria del sujeto en el supuesto oído (canal) preferente según su dominancia lateral, había sido responsable de los puntajes obtenidos en la primera parte, y no una acción efectiva de las VI: canales y tipo de estímulos presentados.

La consigna y forma de aplicación de esta segunda parte de la prueba se encuentran detalladas en el capítulo que corresponde a : Procedimiento.

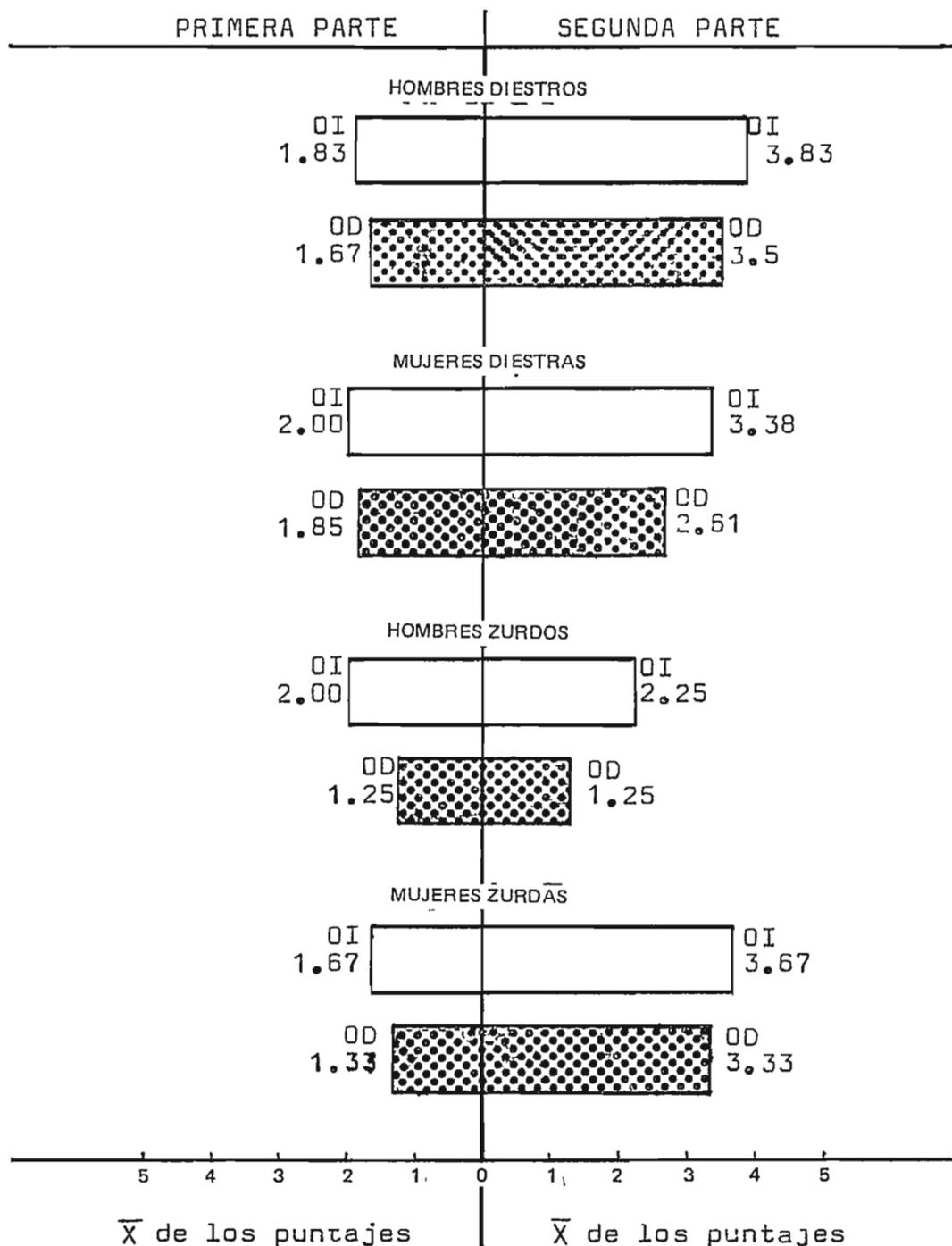
A continuación se presentan en primer término las gráficas comparativas, con las medias de los puntajes obtenidos por los grupos en la primera y segunda parte de la prueba para los estímulos: Dígitos y palabras. Seguidamente se presenta la gráfica comparativa de los puntajes obtenidos por los grupos para los estímulos: Patrones musicales.



Gráfica #13 : Comparación de las medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la primera y la segunda parte de la prueba de de audición dicótica conteniendo DIGITOS como estímulos.



Gráfica # 14: Comparación de las medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la primera y la segunda parte de la prueba de audición dicótica conteniendo PALABRAS como estímulos.



Gráfica # 15 : Comparación de las medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la primera y la segunda parte de de la prueba de audición dicótica con -
teniendo PATRONES MUSICALES como estí -
mulos .

En las gráficas anteriores se puede evidenciar, que en to dos los grupos se manifestó un mejor desempeño del oído dere - cho para recibir estímulos verbales (dígitos y palabras) tanto en la primera parte como en la segunda parte de la prueba ya un que en esta segunda parte se instruyó a los sujetos para que pusieran atención a los estímulos sólo en un oído cada vez, siempre se dió esa favorable diferencia de recepción en el oí- do derecho.

De esa forma, los resultados obtenidos en la primera parte son más fiables y la capacidad discriminativa de la prueba de audición dicótica se pone en evidencia para su ponderación como instrumento de exploración.

Igualmente se puede anotar que los resultados con los estímulos conteniendo patrones musicales también mostraron esa constancia en la preferencia de un oído a otro al comparar la primera y la segunda parte de la prueba, en este caso fué el oído izquierdo el que en todos los grupos se manifestó siempre como el de mejor desempeño para la audición de los estímulos musicales.

Tanto en la primera como en la segunda parte de la prueba no se manifestó entonces, cambio en la preferencia de un oído para la recepción de los estímulos respectivos por parte de los grupos participantes, y aunque en la comparación se encontraron diferencias de puntajes entre uno y otro oído entre la pri - mera y segunda prueba estas fueron pequeñas y no afectaron al análisis cualitativo, ya que lo interesante era corroborar si

aún al limitar la recepción a un solo canal cada vez (bajo una orden precisa de ejecución) haciendo con ello más ardua la competencia, se encontraba la misma preferencia de recepción o la misma capacidad del oído respectivo para procesar mejor esa información. Con lo que se pudo descartar que los resultados obtenidos en la prueba no se debieron a la participación específica de la atención voluntaria del sujeto sino a la acción efectiva de las VI en juego.

CAPITULO VI

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

En la prueba de audición dicótica, los resultados obtenidos por todos los sujetos en los diferentes grupos, evidencian una fuerte preferencia del oído derecho para la recepción de estímulos auditivo-verbales (dígitos y palabras) indiferentemente de su dominancia lateral o sexo.

La Psicofisiología de corte occidentalista, atendiendo a los planteamientos anátomo-fisiológicos en juego comprende esta preferencia del oído derecho para los estímulos acústicos del lenguaje, como la manifestación inequívoca de la capacidad del hemisferio izquierdo (contralateral) para el procesamiento de la "palabra escrita, oída o hablada" y señala, reforzando su enfoque, precisas zonas especializadas en el hemisferio izquierdo responsables de la función lingüística, expresando así un criterio claramente localizacionista que todavía campea en la psicología contemporánea.

Lo anterior sería de gran peso para apoyar esas tesis sólo si de una forma sistemática, el oído izquierdo permaneciera indiferente al tipo de estimulación acústica que nos preocupa, si el oído izquierdo fuese incapaz definitivamente, de recibir y discriminar, en una situación de competencia auditiva entre los dos oídos, información de carácter acústico-ver-

bal.

Si así fuese no se podría dudar de la especificidad funcional del hemisferio izquierdo para el procesamiento de estímulos y la organización de las actividades del lenguaje y con ello se aceptaría también, su "absoluta dominancia" sobre el hemisferio derecho para este tipo de actividad psíquica.

Sin embargo, al analizar los resultados obtenidos en la prueba de audición dicótica, además de encontrar esa evidente ventaja del oído derecho para la recepción de estímulos verbales, se destacó un importante hecho que orienta hacia el cuestionamiento e invalidación de los enfoques clásicos antes citados: el oído izquierdo en ningún momento permaneció inactivo ante la estimulación con material acústico-verbal y si bien fue superado cuantitativamente por el oído derecho, su participación en ese tipo de recepción acústica es innegable y de importancia especial para el análisis cualitativo del proceso.

Los resultados obtenidos en éste trabajo no contradicen a las investigaciones citadas en el marco teórico que evidencian la participación fundamental del hemisferio derecho en el especial proceso de la audición verbal. Ello nos faculta para afirmar y corroborar que la actividad psíquica especial de la audición del lenguaje, es una tarea compartida por ambos hemisferios cerebrales y no una función del "dominio absoluto" del hemisferio izquierdo y, que por tratarse de un aspecto del proceso general del lenguaje, concebido éste como

un sistema funcional complejo, no esta referido funcionalmente a uno sólo de los hemisferios cerebrales ni a zonas específicas en particular en esos hemisferios, Su organización funcional es producto del trabajo de muchas zonas corticales cuya organización y relaciones entre ellas ha sido determinada por la experiencia social del individuo dentro de un proceso de reflejo activo de su realidad específica y por las características propias de la lengua con que se expresa.

El concurso de ambos hemisferios cerebrales en el proceso del lenguaje, en una especie de división laboral, orienta en el presente trabajo, a partir de los resultados obtenidos, a aceptar y proponer una "dominancia relativa" del hemisferio cerebral izquierdo sobre el derecho, lo que estaría en directa concordancia con el concepto sistémico de la organización cerebral del lenguaje y, orientaría así mismo a la consideración de una "asimetría funcional" del cerebro, como estrategia general del mismo para realizar sus complicadas labores, desechando así el clásico concepto de la "dominancia absoluta" aún utilizado en relación al lenguaje, como se relata en el marco teórico.

La "dominancia relativa" de uno de los hemisferios cerebrales expresada en esa "asimetría funcional" es explicada por la Neuropsicología Luriana como dependiente tanto de factores genético-hereditarios como de factores propios, específicos de la lengua adquirida por el individuo y, en forma muy particular de las condiciones vitales en donde se efectúa el aprendi-

zaje de dicha lengua, ya que con Vigotsky, Luria reconoce el carácter extracortical de los procesos psíquicos superiores, concepto que junto al de su localización dinámica se encuentran en la base de su teoría neuropsicológica.

La organización cerebral de la audición del lenguaje, su asimetría funcional, no escapa entonces, como forma especial del sistema funcional del lenguaje, a un determinismo histórico-social que fundamenta, antes que lo biológico o lo fisiológico desde el ángulo positivista, la manera en que se aprende y práctica la audición de estímulos acústico-verbales desde la más temprana edad.

Las condiciones culturales concretas imponen un idioma, un lenguaje al individuo, un determinado tipo de información, sin embargo, el cerebro humano no es un simple receptáculo de ella que reciba o refleje pasivamente los contenidos del medio ambiente; el cerebro es un sistema activo, desde el primer día de nacimiento del individuo, dotado de potenciales que se reorganizan, se estructuran y se desarrollan en interrelaciones con el medio ambiente cultural y material. La reorganización y estructuración funcional del cerebro, dentro de límites temporales y de maduración depende pues, de las interacciones individuo-medio y estas funciones cerebrales no corresponden a un simple desarrollo específico individual, biológico, del cerebro humano, están históricamente determinadas, historia que es de carácter social en la cual el individuo concreto está inmerso.

Desde una perspectiva psicofísica, al hablar de una "dominancia relativa" del hemisferio izquierdo sobre el derecho para el procesamiento de los estímulos acústico verbales aceptamos los planteamientos de las investigaciones apuntadas en el marco teórico que enfatizan o reconocen, más que una especialización para el lenguaje como tal, de parte del hemisferio izquierdo, una especialización para determinados parámetros de la información acústica incluidas usualmente en el lenguaje como por ejemplo: formantes de banda estrecha (que se encuentran en vocales y fonemas oclusivas) frecuencias bajas (en categorías como las consonantes oclusivas) y además un poder de resolución temporal atribuida al mismo hemisferio izquierdo que consiste en una velocidad mayor para la percepción de cambios de frecuencias en la información recibida y que implica capacidad para establecer juicios de sucesividad y simultaneidad de los estímulos.

Al hemisferio derecho, en el marco psicofísico, le corresponde un poder de resolución menor (Ver Anexo No. 60) para la percepción de los cambios en frecuencias audibles y, una mejor capacidad para el procesamiento de frecuencias altas, frecuencias que se encuentran en los formantes de las consonantes fricativas pero que también brindan información no fonológica referente al timbre de voz del hablante. De igual forma, este hemisferio cerebral ha sido definido como menos lineal en su estilo de solucionar problemas y menos eficiente en la percepción de ordenamientos seriales o de tiempo, más tendiente al y

so de imágenes en sus procesos de pensamiento. El hemisferio derecho utiliza las palabras y sus agrupaciones diferente dentro de una tendencia más orientada a las canciones, la poesía o en el aprendizaje de idiomas diferentes al nativo.

En relación a los resultados obtenidos en la prueba de audición dicótica en este trabajo con los estímulos conteniendo dígitos, todos los grupos comparados mostraron mayores puntajes en ambos oídos que en las pruebas conteniendo palabras, esto puede explicarse atendiendo a las características propias de los estímulos presentados en cuanto que es menos difícil discriminar un número que una palabra sobre todo cuando dos estímulos fonológicamente similares como en el caso de algunas palabras, puedan estar en competencia auditiva simultánea; no obstante, dígitos y palabras como estímulos auditivos verbales fueron percibidos mejor por el oído derecho en todos los grupos comparados y esto es importante para nuestro análisis ya que deja en claro que para el grupo de sujetos zurdos (hombres y mujeres) no hubo variación de la "dominancia relativa" encontrada en el hemisferio izquierdo hacia el derecho como se podría esperar bajo la fórmula clásica de la "dominancia cerebral". En el grupo de los zurdos no hubo entonces inversión de la "dominancia relativa" encontrada en la prueba manteniéndose al igual que los diestros con una mejor puntuación del oído derecho para los estímulos auditivos verbales. Esto expresa que no se manifestó una relación directa entre mano preferida y oído preferido o mejor dicho, que no se manifestó la relación es

perada entre dominancia lateral y dominancia cerebral contralateral lo que contradice las expectativas clásicas a partir de observaciones hechas en sujetos diestros.

Ahora bien, las conclusiones del comportamiento del grupo de zurdos ante la prueba de audición dicótica, deben interpretarse con la advertencia de que los zurdos constituyen un grupo de pocos sujetos y que principalmente se ha trabajado con puntajes medios en las comparaciones con lo que hace más difícil una medición del comportamiento individual ante la prueba; sin embargo los resultados obtenidos no estan en contradicción con lo que la neuropsicología expone como básico para comprender el problema de los casos de "afasia paradógica" en los sujetos zurdos y diestros que se menciona en el marco teórico y el hecho de que las afasias graves y permanentes en raras ocasiones surgen como consecuencia de una grave lesión en el hemisferio derecho de individuos zurdos.

Normalmente, según lo comprobado por Luria (Luria, 1979), en relación a la gravedad de los síndromes de afasia, son menos grave y persistente que el que se da después de una lesión en áreas comparables del hemisferio izquierdo en individuos diestros; ello se explica por el hecho de que en muy pocos casos según Luria, los zurdos "fenotipicos" que se examinan son zurdos "puros" y que en contraste con la mayoría de los diestros, los zurdos no proceden de familias en donde la mayoría de sus miembros comparten el mismo rasgo de predominio manual.

La observación de un gran número de casos como se apunta

en el marco teórico, ha llevado a la conclusión de que tomar sólo el predominio manual como indicador único de la dominancia hemisférica es un error, una simplificación garrafal. Se conoce bastante bien ya, que además de la evidencia del predominio manual se pueden distinguir signos más sutiles de zurdería por ejemplo, de carácter morfológico o puramente funcionales que se pueden revelarse en la anamnesis o por medio de pruebas experimentales especiales. Esta detección de la zurdería puede darse también a partir de los estudios genealógicos que pueden complementar a las formas manifiestas de la zurdería, encontrando formas latentes de esa zurdería en el individuo y comprender así mejor los casos contradictorios.

Lo anterior sería válido también en los diestros y para explicar toda la gama de variación que puede darse en el fenómeno de lateralización funcional (grado de la dependencia de la función al hemisferio dominante) y ayudar a comprender mejor el fenómeno de la asimetría cerebral de funciones.

El instrumento utilizado en este trabajo para determinar la dominancia lateral, no informa sobre la dependencia de las funciones exploradas al hemisferio cerebral respectivo y se limita a dar "índices" o destreza que han sido completados con la historia de los pacientes relatada por ellos mismos, en la búsqueda de relaciones familiares determinantes para controlar cada caso. Este control sirvió para rechazar todos aquellos casos que resultaron dudosos en cuanto a su dominancia lateral así como aquellos que presentaron una definida clasificación de am

bidextros con ello, la muestra resultó más fiable y consistente dentro de las posibilidades de nuestro control; aún así, los resultados obtenidos con el grupo de zurdos pueden darnos un aceptable criterio de contraste con los planteamientos neuropsiicologicos sobre el problema de la dominancia cerebral de funciones teniendo en cuenta la consideración de que estos grupos en muchas investigaciones realizadas por Luria (Luria, 1979) y otros según se anota en el marco teórico, también han manifestado una dominancia cerebral menos acusada y menos estable que la de la población diestra y, es precisamente este factor el que proponemos como responsable de que haya sido el grupo de los zurdos el que en este trabajo se mostrara inconsistente en relación a puntajes en las pruebas auditivo-verbales realizadas, ya que las diferencias encontradas en su puntajes correspondientes no fueron significativas.

En cuanto a los resultados obtenidos en la parte de la prueba conteniendo patrones musicales como estímulos, ninguna de las diferencias encontradas entre el comportamiento del oído derecho y el oído izquierdo en todos los grupos comparados fue significativa estadísticamente como para otorgar, a la ventaja sistemática observada en el oído izquierdo para la recepción de material musical, la validez de indicador de la dominancia del hemisferio derecho para el procesamiento de ese tipo de estímulo.

No se encontró entonces, una dominancia categorica del hemisferio derecho sobre el izquierdo; sin embargo, aunque la di

ferencia entre los puntajes obtenidos no fue cuantitativamente significativa, los resultados muestran que ambos hemisferios participaron en la recepción de patrones melódicos recayendo los puntajes más altos en el hemisferio derecho, lo que sugiere que también estamos ante una función compartida por ambos hemisferios cerebrales y que el concepto de "asimetría funcional" es válido para explicar esa organización de tareas en donde la responsabilidad mayor recayó en el hemisferio derecho pero auxiliado en este caso por el izquierdo el cual contribuyó sin lugar a dudas efectivamente.

Debemos aclarar que la falta de significación de las diferencias encontradas entre los resultados obtenidos por los diferentes grupos en uno y otro oído en la prueba conteniendo patrones musicales podría estar relacionada con la prueba misma en el sentido de que los estímulos utilizados presentan características específicas que pueden haber ocasionado un sesgo sensible en esos resultados.

En investigaciones anteriores apuntadas en el marco teórico, sujetos diestros fueron sometidos a pruebas semejantes conteniendo melodías que diferían o bien en ritmo o bien en timbre, mostrando que estos sujetos expresaban una superioridad del oído derecho para melodías que diferían en ritmo y no existía ninguna diferencia para las melodías que diferían en timbre. Según los autores, no es la naturaleza del timbre por sí misma lo que incide en la dominancia cerebral, sino la función cognositiva que requiere este estímulo para ser procesado. Lo

anterior explicaría el que no haya existido diferencias categoriales entre el comportamiento de uno y otro oído, ya que si se revisa la manera en que se construyó el estímulo #3, se advertirá que las melodías (patrones musicales) están diferenciados en cada par, no por su ritmo, sino básicamente por alturas en los sonidos y por diferencias de timbres entre una y otra. Esa condición estaría pues implicada en los resultados obtenidos y además de ser altamente sugerente para explicar la forma en que trabajan los hemisferios cerebrales, serviría para afirmar la noción ya mencionada sobre que el hemisferio izquierdo puede describirse funcionalmente como más proposicional, analítico, secuencial o temporal y, el hemisferio derecho como más sintético, unitario en su accionar e independiente del tiempo.

Relacionado con todo lo anterior se encuentra un aspecto funcional reconocido por la neuropsicología general y mencionado en nuestro marco teórico que encaja satisfactoriamente con lo expuesto. Se trata de el carácter tonotópico que presenta la corteza primaria en ambos hemisferios en las cuales existe una representación sensorial de los rangos de frecuencias (tonos) capaces de ser percibidos por el analizador auditivo humano. Ambos hemisferios están posibilitados para que en las zonas temporales se reciban y sinteticen los tonos puros de la escala audible ya que estos estímulos en su forma discreta son la base de la modalidad receptiva específica de ese analizador. Esta posibilidad es aprovechada desde el punto de vista clínico para determinar la agudeza auditiva de un individuo y como

ayuda para el diagnóstico de la agnosia acústica; sin embargo, esto es causa muchas veces de falsas apreciaciones diagnósticas que inciden en erróneas e inútiles acciones terapéuticas: No es lo mismo que un sujeto sea capaz de escuchar los sonidos pertenecientes a la escala de audición, que sea capaz de escuchar los sonidos del lenguaje ya que éstos además de ser emitidos exclusivamente por la voz humana están integrados por diferentes componentes acústicos y fonológicos complejos los cuales ya no pueden ser sintetizados por las mismas zonas temporales primarias proyectivas del analizador y sus características fonológicas específicas (los fonemas) son sintetizados, organizados y ordenados en esquemas útiles por las zonas temporales secundarias, en base a una actividad nerviosa y a una organización funcional diferente a la de las zonas primarias, por ello, muchos pacientes con daño en estas zonas secundarias experimentan incapacidad para escuchar correctamente los sonidos del lenguaje pero conservan la capacidad para escuchar melodías o tonos puros de la escala audible lo cual es un hecho neuropsicológico ampliamente reconocido, especialmente si se trata de lesiones de zonas secundarias del hemisferio izquierdo.

Cuando se trata de lesiones en el hemisferio derecho la casuística neuropsicológica informa que uno de los síntomas más conocidos es la Amusia o pérdida del sentido musical, así como de los componentes de entonación del lenguaje lo que implica que sujetos que hablan idiomas característicamente tonales (en los cuales la altura como se pronuncia un fonema posee

un valor informativo) podrían presentar auténticas afasias sensoriales (no comprensión del lenguaje) como consecuencia de lesiones en el hemisferio derecho.

Si en el proceso diagnóstico de los problemas del lenguaje sólo se toma en cuenta el análisis de la percepción de sonidos puros, como en el caso de la prueba audiométrica, para determinar la agudeza auditiva, difícilmente se llega a tener un marco de referencia claro y ubicativo del problema lingüístico y por lo tanto la acción terapéutica resultará infructuosa.

Al evidenciar que en la recepción acústica de los estímulos del lenguaje participan ambos hemisferios y que, en la recepción de los estímulos musicales también se aprecia el mismo fenómeno funcional (aunque sin mostrar aquí consistentemente una determinada dominancia por uno de los hemisferios) es lícito inferir que ambos procesos comparten un estilo de trabajo cerebral mediante el cual cada hemisferio participa en el proceso psíquico particular de acuerdo a su capacidad funcional específica y a las relaciones que entre las diferentes zonas cerebrales se hayan establecido en el transcurso de la ontogenia en íntima relación con el modo de vida individual, propiciando así la formación de un sistema funcional, una organización cerebral de esa actividad psíquica particular.

Esa organización en la que cada hemisferio cerebral tiene un compromiso definido de acción, debe interpretarse como el resultado de una asimetría funcional identificada como estrategia ideal, como estrategia general de trabajo del cerebro human

no.

Con los datos aportados hasta aquí, en cuanto, a la diferenciación funcional de los hemisferios cerebrales, damos cumplimiento al objetivo general planteado para este trabajo y tomamos así mismo nuestra posición con relación a la hipótesis general del mismo.

En el análisis de los resultados obtenidos en la prueba de audición dicótica no se evidenció que las diferencias entre los puntajes de los distintos grupos, en las pruebas conteniendo dígitos, palabras y patrones musicales, estuvieran determinadas por la dominancia lateral de los sujetos sometidos a dichas pruebas. Lo anterior se constató al no encontrarse significación estadística entre las diferencias de puntajes obtenidos en las pruebas por los diestros y las zurdas y, la ausencia de interacción entre las VI: canales y dominancia lateral. Estos datos obtenidos promueven a explicar los resultados de las pruebas como productos tanto de las características propias del material de estímulo, de la acción más efectiva de uno de los canales de audición sobre el otro y de la organización cerebral de los procesos psíquicos responsables del lenguaje. "La dominancia lateral por sí sola no determinaría entonces la manera en que un individuo debe percibir los estímulos acústicos-verbales y musicales. El procesamiento de ese material vendría determinado en el sujeto por los aspectos señalados arriba, aunque todavía no hay explicaciones amplias so -

bre el particular se acepta siempre una mejor lateralización de las funciones del lenguaje en el hemisferio izquierdo en los diestros, hecho que se corrobora en los resultados obtenidos en la prueba de audición dicótica, cuando se evidencia que es este grupo el que presento los puntajes más altos en las pruebas con material verbal. Con todo, no se encontro una fundamentación concluyente estadísticamente como para asegurar que la dominancia lateral de los sujetos determinaron las diferencias entre los puntajes obtenidos en la prueba, que era el objetivo específico #1 planteado en el presente trabajo y que invalida la hipótesis nula específica #1.

Si la dominancia lateral no esta determinando las diferencias en los resultados obtenidos en la prueba de audición dicótica, la preferencia por determinado oído (canal) para procesar los estímulos, evidenciada en la prueba de audición dicótica mostraría la acción efectiva del canal por donde se recibe el tipo de estímulo en cuestión. Esto viene corroborado al obtener una diferencia significativa entre los puntajes del 99.92% de las comparaciones realizadas con los diferentes grupos, en donde el canal derecho aventajó al izquierdo en las pruebas con dígitos y palabras. Esa efectiva participación del canal derecho, conduciendo similar material verbal que el canal izquierdo, se relacionaría, entonces, con las características funcionales del oído derecho, su receptor, el cual presentaría mejor disposición para la recepción del material verbal. La falta de interacción entre las VI: canales x dominancia, ca

nales x sexo en el ANVA desarrollado se ha destacado en este análisis como una evidencia del determinante efecto de la VI: canales independiente del nivel de acción de las otras VI. y por lo tanto determinante en resultados obtenidos en las pruebas, especialmente las que contienen estímulos verbales y, aunque no significativas las diferencias entre los puntajes también se debe mencionar la prueba conteniendo patrones musicales la cual presentó; esta vez al canal izquierdo (oído) como el preferente para el procesamiento de dichos estímulos.

La prueba de audición dicótica construida y utilizada en este trabajo no contempló estimulación auditiva que permitiera un análisis cualitativo más fino de la participación de uno y otro hemisferio en el trabajo de discriminación acústica (análisis de fonemas, consonantes, alturas de sonidos, frecuencias específicas, para cada oído etc) sin embargo, a nivel general podemos dar cumplimiento al objetivo #2 del trabajo y por los datos expuestos decidir el rechazo de la hipótesis nula específica #2.

En las pruebas conteniendo material verbal y patrones musicales, el análisis realizado con los grupos de hombres y de mujeres, no mostro en los puntajes diferencias significativas que estableciera ventaja de uno de ellos sobre el otro. No se encontró tampoco una interacción entre la VI: canales y sexo como para deducir una influencia del sexo en la obtención de diferencias en los puntajes de la prueba.

Las ventajas obtenidas por las mujeres diestras en las

pruebas conteniendo material verbal y en la prueba conteniendo patrones musicales son congruentes con los hallazgos de Kimura (Kimura, 1963) mencionados en el marco teórico. Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado una explicación al respecto de este fenómeno que sea fuertemente esclarecedora, aparte de relacionar el mejor desempeño de las mujeres en las pruebas verbales como consecuencia de una mielinización cortical más temprana (fenómeno que podría explicar la menor incidencia de dislexia, afasias e inclusive tartamudez en las mujeres que en los hombres), (Ardila, 1983).

De las pruebas realizadas en este trabajo, y de resultados se puede deducir que el sexo no determina, en los grupos comparados, las diferencias encontradas entre los puntajes obtenidos en la prueba de audición dicótica, objetivo específico #3; dato con el cual aceptamos nuestra hipótesis nula específica #3.

Debemos anotar en esta sección que los resultados obtenidos en la primera parte de la prueba de audición dicótica simultánea, cuando los sujetos tenían la tarea de reportar todos aquellos estímulos que recordaran en cada presentación de los items, fueron compatibles con los resultados obtenidos en la segunda parte de la prueba cuando el sujeto sólo podía reportar aquellos estímulos que escuchaba en uno de los oídos cada vez en cada item. Compatibles porque para los estímulos verbales (dígitos y palabras) el oído derecho siempre alcanzó mayores puntajes que el oído izquierdo en todos los grupos y en el

caso de los estímulos conteniendo patrones musicales, el oído izquierdo fue el que alcanzo también mayores puntuaciones en todos los grupos.

Los puntajes alcanzados en la segunda parte de la prueba, controlando el factor atención, resultaron un poco más altos para los tres estímulos que en la primera parte, los sujetos por lo general no reportaban estímulos que estuvieran en el oído contrario al que estaban atentos. El factor atención elevó los puntajes en cada prueba pero la diferencia entre el compartimiento de uno y otro oído fue muy mínima.

Para el caso de los estímulos musicales juzgamos que los resultados no fueron concluyentes debido a la estructuración de la prueba misma y que por lo tanto deben ser tomados con la debida consideración. Lo que se rescata de esa prueba es que a pesar de su poca consistencia es evidente que se cumplen en principio los planteamientos referidos a la asimetría cerebral de funciones y, aunque no se haya podido evidenciar la dominancia, cuantitativamente, de uno de los hemisferios sobre el o - tro, se debe apreciar el papel del hemisferio derecho como el más orientado a esa función, inclusive en la segunda parte de la prueba.

En forma general se puede afirmar que la prueba de audi - ción dicótica simultánea construida y utilizada en este traba - jo para explorar la dominancia cerebral de funciones puede ser muy útil para ese fin si se observan ciertas condiciones en su aplicación a los sujetos, los cuales deberan ser seleccionados

exhaustivamente en cuanto a su dominancia lateral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

Tomando en consideración los resultados que se han obtenido y en referencia a los enunciados teorico-prácticos expuestos se concluye:

1.- Que existe una relativa "dominancia" del hemisferio cerebral izquierdo sobre el hemisferio derecho para el procesamiento de estímulos auditivos del lenguaje. Relativa, por que el hemisferio derecho no es ajeno al procesamiento de ese tipo de información sino que participa activamente y en forma sistemática para llevar a cabo esa tarea conjunta.

2.- Que la "dominancia" relativa de un hemisferio sobre el otro para la audición del lenguaje invalida la propuesta clásica de la "dominancia absoluta" de funciones y promueve la aceptación del concepto de "asimetría funcional" como estrategia de trabajo del cerebro para llevar a cabo los procesos psicicos.

3.- Que la "asimetría funcional" del fenómeno de la audición del lenguaje se debe entender no como una especialización de los hemisferios (sobre todo el izquierdo) para el lenguaje como tal, sino que como una especialización para la recepción y procesamiento de ciertos parámetros de la información acústica incluidos usualmente en el lenguaje (formante, frecuencias altas y bajas, cambios de frecuencias, etc.).

4.- Que la relativa dominancia del hemisferio izquierdo sobre el derecho para el procesamiento de estímulos acústico-verbales se presento tanto en sujetos diestros como zurcos y tanto en hombres como mujeres.

5.- Que no se encontró evidencias de que la dominancia lateral de los sujetos sometidos a la prueba de audición dicótica, determinara la "preferencia" de un oído sobre el otro para audición del lenguaje, ni que influyera en los resultados de la prueba.

6.- Que los canales por donde se envía la estimulación auditiva a los sujetos, determinan diferencias entre los puntajes que obtienen éstos en las pruebas dicóticas.

7.- Que la efectiva acción de los canales por donde se envía la información a los sujetos, esta relacionada con la naturaleza de la información que conducen y con la organización cerebral del proceso psiquico responsable de su respectivo procesamiento.

8.- Que el sexo de los sujetos sometidos a la prueba no es determinante en los resultados que estos obtienen en ella.

9.- Que todos los grupos sometidos a la prueba utilizando como estímulos patrones musicales mostraron un mejor desempeño con el oído izquierdo; pero aunque este hecho evidenció una sistematización en su presentación, no se puede adjudicar una dominancia al hemisferio cerebral derecho sobre el hemisferio izquierdo para procesar ese tipo de mate-

rial audible por que, las diferencias expresadas en la comparación no fueron significativamente concluyentes.

10.- Que los resultados obtenidos en la prueba conteniendo patrones musicales no son concluyentes debido a un sesgo provocado por la incorporación de estructuras musicales construidas con tonos puros y básicamente solo diferenciadas en alturas de los sonidos y no en variedad de ritmos, lo que hace que ambos hemisferios sean capaces de procesar esos estímulos, según lo establecido por la neuropsicología general.

11.- Que la prueba de audición dicótica simultánea presenta potencialidades importantes de tomar en cuenta para el establecimiento de la "dominancia" relativa de funciones y para la exploración de la "asimetría funcional" y que su utilidad puede ser más evidente cuando la investigación de los sujetos es exhaustiva en relación a su dominancia lateral demostrada y latente.

12.- Que la prueba de audición dicótica simultánea presenta un nivel de confiabilidad bastante alto si se toma en cuenta la comparación de la primera parte de la prueba con la segunda en donde se comprueba que los resultados obtenidos en la primera parte no se debieron a la acción de la atención voluntaria del sujeto hacia el oído preferido o relacionado con su dominancia lateral sino a un proceso organizado cerebralmente en base a sus características funcionales específicas y a las características del estímulo.

13.- Que los hallazgos de este trabajo son congruentes con los planteamientos neuropsicológicos con respecto a la audición del lenguaje como actividad especial de ese proceso psíquico general, y con el concepto de la asimetría cerebral de funciones.

B. Recomendaciones

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo plantean posibilidades prácticas y a la vez alcances teóricos que pueden enriquecer a los planteamientos hechos por la neuropsicología general y clínica. Para complementar esas expectativas es necesario hacer las siguientes recomendaciones:

1.- Implementar investigaciones que se refieran al estudio de la asimetría funcional utilizando grupos mayores de sujetos y especialmente orientadas al problema de la especialización de los hemisferios para los componentes del lenguaje humano.

2.- Dado que uno de los problemas más sensibles en la determinación de la "dominancia" relativa y la asimetría de funciones lo constituye la lateralización de funciones en el sujeto, es preciso construir pruebas más fiables para determinar tanto la dominancia lateral fenotípica como la genotípica (hereditaria) para lo cual podría utilizarse las sugerencias y los hallazgos que a ese respecto presenta la neuropsicología Luriana.

3.- Se deben revisar aquellas pruebas que exploren la

dominancia lateral y establecer si solamente presentan índices generales sobre la preferencia lateral del sujeto, atendiendo a los aspectos más evidentes, ya que esto puede ocasionar errores profundos en el momento de orientar el diagnóstico terapéutico del lenguaje y de otros procesos psicológicos.

4.- Se debe estar advertido de que la utilización exclusiva de la audiometría (audiograma) no es suficiente para determinar si un sujeto presenta problemas relacionados con el lenguaje, ya que las características de la audición de los sonidos del lenguaje poseen complejidad y especificidad especial y su organización cerebral, como parte del sistema funcional del lenguaje, es diferente a la presentada por los sonidos puros que forman parte de los estímulos que se presentan al sujeto en una audiometría.

5- Se debe alentar la participación multidisciplinaria en el estudio de la asimetría cerebral de funciones de manera que el Psicólogo pueda compartir las experiencias prácticas y los alcances teóricos con especialistas de otras disciplinas especialmente con los neurólogos ya que la asimetría funcional presenta múltiples perspectivas para la neurocirugía en pacientes con alto riesgo operatorio y, para la ampliación, profundización y delimitación del diagnóstico neurológico.

6.- En lo que respecta a los estudios con material musical, deben implementarse investigaciones con sujetos músi

cos de profesión y no músicos para estudiar las diferencias en que esa actividad se organiza cerebralmente a partir de una práctica sistemática de parte del sujeto.

7.- Afinar la construcción de pruebas auditivas de manera que puedan ser incluidas en la práctica del diagnóstico de problemas específicos de la audición del lenguaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARDILA, A. Y OTROS. (1981): Síndrome Prefrontal y Asimetría Cerebral. En: Memoria del primer congreso internacional de Neuro-psicología. Fundación Instituto Neurológico de Colombia.
- ARDILA, A. (1983): Psicofisiología de los Procesos complejos. Trillas, Mexico.
- BAKKER, A. Y CHANEY M. D. (1981): Classification of Musical Information Presented to the Right and Left Ear. En: Cortex. Vol. 16 Masson Italia, Milano.
- BENSON, D.F. (1979): Aphasia, Alexia and Agraphia. Churchill Livingstone. Eoinburg.
- CARPENTER, M. (1979): Coretext of Neuroanatomy. The W & W. Co. Baltimore.
- CASEY, S. M. (1981): The influence of Lateral Orientation on Cerebral Processing. En: Cortex. Vol. 17 Masson Italia, Milano.
- CHRISTENSEN, A. L. (1979): El diagnostico Neuropsicológico de Luria. Pablo del Rio, Madrid.
- GAZZANIGA, M. S. (1979): El Cerebro Dividido en el Hombre. En: Scientific American; Psicología Fisiologica. H. Blume, Madrid.

- GAZZANIGA, M. S. (1979): Neuropsychology. En: Handbook of Behavioral Neurobiology. Plenum Press, New York.
- GESCHLIDT, H. (1973): El Cerebro y el Lenguaje. En: Dos vas dimensiones en la Psicología y la comunicación. Editores Asociados S. A., Mexico.
- GOLDEN, C. J. (1931): Diagnosis and Rehabilitation in Clinical Neuropsychology. Charles C. Thomas, Illinois.
- CORDON, W. (1934): Fundamentos de la Investigación Psicológica. Trillas, Mexico.
- GUTTMAN, G. (1976): Introducción a la Neuropsicología. Herder, Barcelona.
- KERLINGER, F. N. (1983): Investigación del comportamiento. Ed. Interamericana, Mexico.
- KIMBLE, D. P. (1979): La Psicología como Ciencia Biológica. Trillas, Mexico.
- KIMURA, D. (1979): La Asimetría del Cerebro Humano. En: Scientific American; Psicología Fisiológica, H. Blume, Madrid.
- LHERMITTE, J. (1962): Los mecanismos del Cerebro. Losada, Buenos Aires.
- LURIA, A. R. (1973): Cerebro y Lenguaje. La afasia Traumática: Síndromes, Explora -

- ción y Tratamiento. Fontanela, Barcelona.
- LURIA, A. R. (1973): El cerebro en Acción. Fontanela, Barcelona.
- LURIA, A. R. (1973): El cerebro Humano y los procesos Psíquicos. Fontanela, Barcelona.
- LURIA, A. R. (1979): Atención y Memoria. Boletín de Conducta Humana, No. 12. Fontanela, Barcelona.
- LURIA, A. R. (1980): Fundamentos de Neurolingüística. Toray-Masson, S. A., Barcelona.
- MILNER, B. (1973): Observaciones sobre el Dominio Cerebral. Fundamentos, Madrid.
- ORNSTEIN, R. E. (1977): The Psychology of Consciousness. Harcourt B. Jaranovich. Inc. New York.
- SHIRJIV, A. A. Y STROG (1983): Fundamentos de Psicofisiología. Siglo Veintiuno, España.
- SPERRY, R. (1977): La Gran Comisura Cerebral. en: Scientific American; Psicología Contemporánea. H. Blume, Madrid.
- WALSH, K. W. (1982): Neuropsychology. A Clinical Approach. Churchill Livingstone, Edinourg.

A N E X O S

- ANEXO No. 1 : Protocolo para la obtención de la curva audiométrica. (Audiograma).
- ANEXO No. 2 : Protocolo para registro de respuestas (puntos) en la prueba de audición dicótica.
- ANEXO No. 3 : Procedimiento para la grabación y el control de los estímulos auditivos.
- A) Instrucciones para la grabación.
- B) Control del material grabado.
- C) Grabación de los estímulos.
- ANEXO No. 4 : Puntajes resultantes en la prueba de audición dicótica
- A) Puntajes brutos.
- B) Medias de los puntajes en los grupos.
- ANEXO No. 5 : Procedimiento estadístico
- A) El análisis de varianza.
- B) Sumario del análisis de varianza.
- C) Desarrollo del análisis de varianza.
- D) Tabla de distribución de F.
- ANEXO No. 6 : Esquemas complementarios.
- ANEXO No. 7 : Test de dominancia lateral de Albert J. Harris
- ANEXO No. 8 : Diseño Experimental Original que no fue Utilizado.
- ANEXO No. 9 : Glosario

A N E X O No. 1

Protocolo para la obtención de
la curva audiométrica.

(Audiograma)

"HOSPITAL ROSALES"
 SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA

NOMBRE DEL PACIENTE _____

TECNICO _____

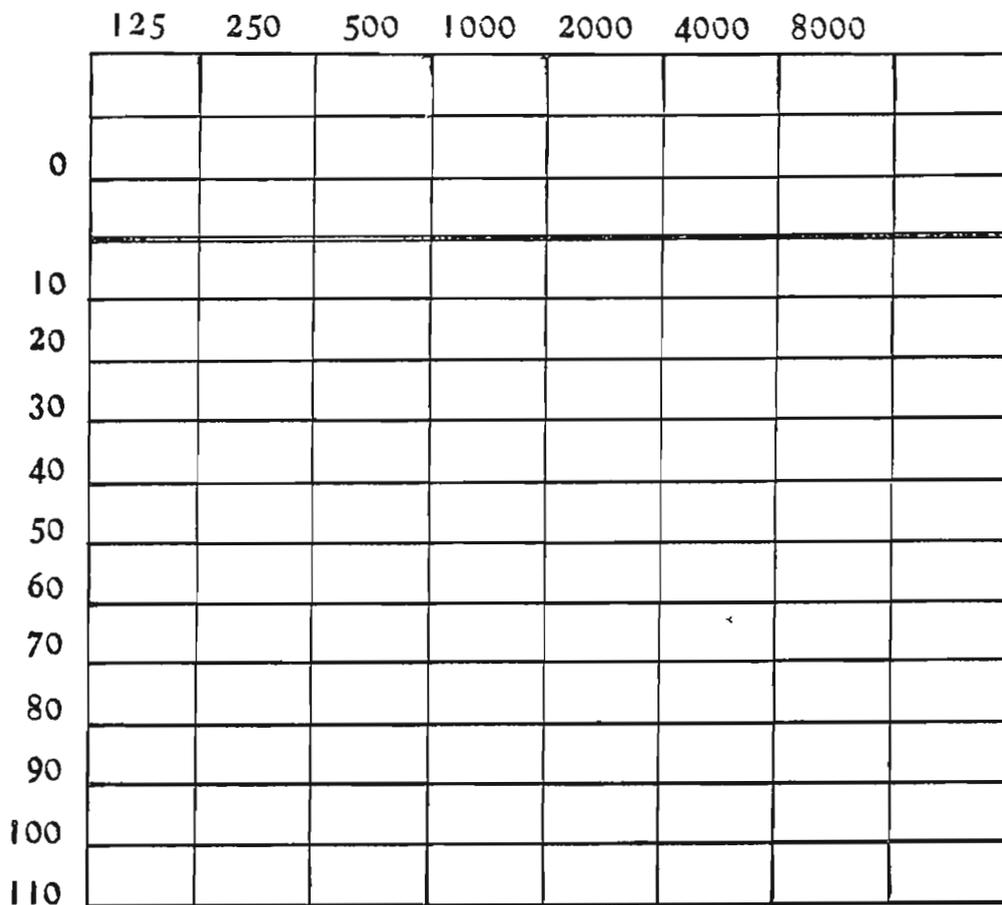
FECHA _____

LUGAR _____ REGISTRO _____

AUDIOMETRO _____

MEDICO QUE LO ORDENO _____

AUDIOGRAMA



SERVACIONES:

A N E X O No 2

Protocolo para registro de respuestas
(puntajes) en la prueba de audición
dicótica.

A N E X O No. 3

Procedimiento para la grabación y el control de los estímulos auditivos.

- A) Instrucciones para la grabación.
- B) Control del material grabado.
- C) Grabación de los estímulos :
 - #1- Pares de dígitos.
 - #2- Pares de palabras.
 - #3- Pares de patrones musicales.

INSTRUCCIONES PARA GRABACION Y CONTROL DEL MATERIALGRABADOA-INSTRUCCIONES DE GRABACION

Los pares de estímulo "hablados" deben ser grabados en dos canales diferentes, en forma exactamente simultánea, con la misma voz e igual intensidad (grabación estereofónica sin cronizada). Con lo anterior se consigue que el estímulo que el sujeto recibe en el canal izquierdo, cuya información se codifica, en su mayor parte, en el cortex del hemisferio derecho, se percibe al mismo tiempo que el estímulo que es percebido en el canal opuesto (derecho) y cuya información se codifica también en su mayor parte en el hemisferio opuesto (izquierdo).

B-CONTROL DE MATERIAL GRABADO

El experimentador no deberá conocer en que canal han sido grabados los diferentes estímulos al momento de administrar los test a los sujetos. Se debe pedir al encargado de realizar la grabación, que grabe cada elemento de un par de estímulos en cualquiera de los canales. En un sobre sellado se entregará a un experimentador-observador, la forma definitiva de la grabación. El conocimiento sobre la presentación

de los estímulos en cuanto al canal en que los recibe el sujeto, lo tendrá después de haber recolectado todos los datos del experimentador.

Para poder equilibrar la audición del sujeto se deberá grabar en los dos canales una frecuencia de 400 Hz, por espacio de un minuto y marcarla con cinta líder al principio y al final.

Se deberá vigilar que el material magnético (cinta) y el equipo con que se hará la grabación estén libres de cualquier elemento sonoro que interfiera con el material a grabar, deben usarse cintas vírgenes de bajo nivel de ruido y debe también revisarse la magnetización de las grabadoras.

La grabación completa de todos los estímulos se deberá entregar en un carrete de 1200 P. a una velocidad de $7\frac{1}{2}$ pps., separando los grupos de estímulos con cinta líder de color para facilitar su visualización por parte del experimentador al momento de efectuar la prueba con el sujeto. A continuación se detalla el contenido de cada uno de los estímulos los cuales deberán editarse según esta secuencia:

- a) Frecuencia de 400 Hz para equilibrar audición
- b) Estímulo No 1 (pares de dígitos)
- c) Estímulo No 2 (pares de palabras)
- d) Estímulo No 3 (pares de patrones musicales)

C - GRABACION DE LOS ESTIMULOS

ESTIMULO No. 1

PARES DE DIGITOS AISLADOS

Instrucciones: Grabar 5 items, cada uno de 3 pares de dígitos. Entre cada par debe mediar 1 segundo y entre cada item un intervalo de 3 seg.

	<u>Canal Izquierdo</u>	<u>Canal Derecho</u>
Item No. 1	UNO	OCHO
	TRES	SEIS
	CINCO	NUEVE
Item No. 2	SIETE	CUATRO
	DOS	SEIS
	CINCO	NUEVE
Item No. 3	TRES	DOS
	CUATRO	SIETE
	NUEVE	CINCO
Item No. 4	DOS	TRES
	CUATRO	UNO
	CINCO	NUEVE
Item No. 5	SIETE	OCHO
	UNO	CERO
	DOS	SEIS

ESTIMULO No. 2

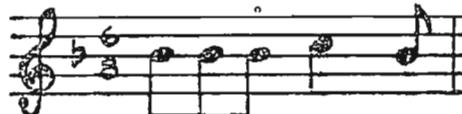
PARES DE PALABRAS

Instrucciones: Las mismas que el anterior.

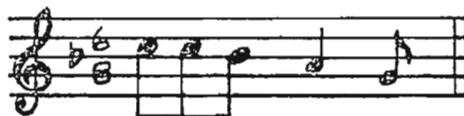
	<u>Canal Derecho</u>	<u>Canal Izquierdo</u>
Item No 1	CAMA	PICO
	RATO	BOTE
	PILA	MASA
Item No 2	LUTO	CENA
	VACA	DEDO
	MESA	CODO
Item No 3	MACETA	CANDELA
	CAMINO	SOMBRILLA
	PESCADO	BOCINA
Item No 4	LORO	PALA
	PELO	LOMO
	MURO	NOTA
Item No 5	LACA	NORA
	SOLO	GIME
	LIMA	PECA

PARES DE PATRONES MUSICALESCanal izquierdoCanal derecho

Item No.1



Item No.2



Item No.3



Item No.4



Item No.5



Instrucciones: Se deberá grabar un patrón melódico diferente en cada canal simultaneamente y enseguida de cada item se grabarán cuatro patrones melódicos que se presentaran monoauralmente al sujeto y en los que se incluiran los dos patrones del item respectivo para que el entrevistado pueda identificarlos.

A N E X O No. 4

Puntajes resultantes en la prueba de audición dicótica.

A) Puntajes brutos:

- 1- En la primera parte de la prueba.
- 2- En la segunda parte de la prueba.

B) Medias de los puntajes en los grupos.

- 1- En la primera parte de la prueba.
- 2- En la segunda parte de la prueba.

B- MEDIAS DE LOS PUNTAJES EN LOS GRUPOS .

SU- JETOS		ESTI- MULO	PARES DE DIGITOS		PARES DE PALABRAS		PARES DE PATRONES MUSICALES	
			O I	O D	O I	O D	O I	O D
DOM.LATERAL	SEXO							
DIESTROS	H	11.83	13.83	6.33	8.83	1.83	1.67	
	M	11.61	13.46	5.69	9.61	2.00	1.85	
ZURDOS	H	10	13.25	5.75	9.00	2.00	1.25	
	M	10.33	12.67	6.67	8.33	1.67	1.33	

1) Medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la PRIMERA PARTE de la prueba de audición dicótica.

SU- JETOS		ESTI- MULO	PARES DE DIGITOS		PARES DE PALABRAS		PARES DE PATRONES MUSICALES	
			O I	O D	O I	O D	O I	O D
DOM.LATERAL	SEXO							
DIESTROS	H	14.67	14.83	9.67	14	3.83	3.5	
	M	13.61	14.84	10.46	13.10	3.38	2.61	
ZURDOS	H	12.25	13.75	11	11.75	2.25	1.25	
	M	12.33	13.33	10.67	12.33	3.67	3.33	

2) Medias de los puntajes obtenidos por los diferentes grupos en la SEGUNDA PARTE de la prueba de audición dicótica.

A N E X O No. 5

Procedimiento estadístico .

- A) El análisis de varianza.
- B) Sumario del análisis de varianza.
- C) Desarrollo del análisis de varianza para el presente trabajo.
- D) Tabla de distribución de F.

* PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

A) El Análisis de Varianza.

El análisis de varianza con dos variables independientes es una forma útil para evaluar la significación estadística de las variables independientes consideradas por separado así como la interacción de esas variables independientes. Los efectos principales son independientes entre sí e independiente de las interacciones; es decir, puede darse una interacción sin tener un efecto principal, y puede darse uno o más efectos principales sin que se tenga ninguna interacción. El cómputo del análisis de varianza implica obtener dos estimados de la varianza de la población. El estimado intergrupo de la varianza de la población (media de cuadrados) se obtiene cuando se divide la suma de cuadrados intergrupos entre sus grados de libertad. El estimado intragrupo de la varianza de la población (media de cuadrados) se obtiene cuando se divide la suma de cuadrados intragrupos entre sus grados de libertad. La media de cuadrados intergrupos se divide entre la media de cuadrados intragrupos a fin de obtener un valor F para el efecto de la variable independiente (pues el tamaño de la F se usa para evaluar si las diferencias encontradas son mayores de lo que cabría esperar si sólo operara el azar). El valor F se evalúa al compararlo con el valor apropiado de la tabla de distribución (anexo #5D) teniendo en cuenta los grados de libertad de cada estimado de la varianza y el nivel de significación seleccionado. Si el tamaño (valor) obtenido para

F mayor que el encontrado en la tabla de distribución, se rechaza la hipótesis de nulidad correspondiente.

) Sumario del análisis de varianza y cálculo de la prueba F para el diseño factorial 2 X 2 .

a) Computar \bar{x} , s^2 , y n para cada condición :

Condición A

		A ₁	A ₂
B ₁	Condición B :	$\sum X =$	$\sum X =$
		$\sum X^2 =$	$\sum X^2 =$
		n =	n =
B ₂		$\sum X =$	$\sum X =$
		$\sum X^2 =$	$\sum X^2 =$
		n =	n =

b) Calcular la SUMA DE CUADRADOS TOTAL :

$$SC \text{ total} = (\sum X_1^2 + \sum X_2^2 + \sum X_3^2 + \sum X_4^2) - \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \sum X_4)^2}{N}$$

c) Calcular la SUMA DE CUADRADOS TOTAL ENTRE :

$$SC \text{ total entre} = (\sum X_1)^2 + (\sum X_2)^2 + (\sum X_3)^2 + (\sum X_4)^2 - \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \sum X_4)^2}{N}$$

d) Calcular la SUMA DE CUADRADOS INTRA :

$$SC \text{ intra} = SC \text{ total} - SC \text{ total entre}$$

e) Analizar los componentes de la SC total entre, o sea, SC A entre, SC B entre, y SC AXB (interacción) :

$$SC \text{ A entre} = \frac{(\sum X_1 + \sum X_3)^2}{n_1 + n_3} + \frac{(\sum X_2 + \sum X_4)^2}{n_2 + n_4} - \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \sum X_4)^2}{N}$$

$$*SC\ B\ entre = \frac{(\sum X_1 + \sum X_2)^2}{n_1 + n_2} + \frac{(\sum X_3 + \sum X_4)^2}{n_3 + n_4} - \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \sum X_4)^2}{N}$$

*SC AXB = SC total entre - SC A entre - SC B entre

- f) Calcular los diversos grados de libertad: Determinar los gl para la fuente total de varianza, para la fuente total entre, y para la fuente intra, así también a los componentes de la SC total entre: entre A, entre B y AXB :

$$\text{Total gl} = N - 1$$

$$\text{Total gl entre} = r - 1$$

$$\text{gl intra} = N - r$$

Los componentes del total gl entre:

$$\text{gl entre} = r - 1$$

$$\text{Entre A} = 2 - 1 = 1$$

$$\text{Entre B} = 2 - 1 = 1$$

$$\text{AXB gl} = (\text{número de gl para entre A}) \times$$

$$(\text{número de gl para entre B}) =$$

$$1 \times 1 = 1$$

- g) Calcular las diversas medias de los cuadrados, dividiendo las diversas sumas de cuadrados entre sus grados de libertad correspondientes .
- h) Calcular F para cada fuente de variación "entre" (tres cálculos de F). La F se computa dividiendo una media de los cuadrados determinada, entre la media de los cuadrados intra-grupos (por ser variables fijas).
- i) Determinar la probabilidad asociada con cada F encontrada, consultando la tabla de distribución de F : columnas para los gl asociados con el numerador y filas para el número de gl asociado con el denominador y determinar así la significación de las diferencias .

j) Elaborar la tabla resumen para el ANVA :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre A				
Entre B				
A X B				
Intra-grupos				
TOTAL				

C) Desarrollo del ANVA y cálculo de F para la prueba de audición dicótica en el presente trabajo .

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE DIGITOS
 GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES DIESTROS Y MUJERES DIESTRAS

		Canales	
		OI	OD
Hombres Diest.		14	15
		13	15
		15	12
		13	13
		14	15
		2	13
Mujeres Diest.		13	13
		13	15
		13	11
		14	15
		10	10
		11	15
		9	14
		13	14
		11	14
		12	13
		11	15
	11	14	
	10	12	

		Canales		
		OI	OD	
Hombres Diest.		$\sum X = 71$	$\sum X = 83$	N=38 n=4
		$\sum X^2 = 959$	$\sum X^2 = 1157$	
		n = 6	n = 6	
Mujeres Diest.		$\sum X = 151$	$\sum X = 175$	
		$\sum X^2 = 1781$	$\sum X^2 = 2387$	
		n = 13	n = 13	

$$SC \text{ total} = (959 + 1157 + 1781 + 2387) - \frac{(71 + 83 + 151 + 175)^2}{38} = 220.84$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(71)^2}{6} + \frac{(83)^2}{6} + \frac{(151)^2}{13} + \frac{(175)^2}{13} - \frac{(71 + 83 + 151 + 175)^2}{38} = 34.87$$

$$SC \text{ intra} = 220.84 - 34.87 = 185.97$$

$$SC A \text{ entre} = \frac{(71+151)^2}{19} + \frac{(83+175)^2}{19} - \frac{(71+83+151+175)^2}{38} = \underline{34.10}$$

$$SC B \text{ entre} = \frac{(71+83)^2}{12} + \frac{(151+175)^2}{26} - \frac{(71+83+151+175)^2}{38} = \underline{0.71}$$

$$SC AXB = 34.87 - 34.10 - 0.71 = \underline{0.06}$$

Total gl = N-1 = 38-1 = 37
 Total gl entre = r-1 = 4-1 = 3
 gl intra = N-r = 38-4 = 34
 gl AXB = 1x1 = 1

-Tabla resumen :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	34.10	1	34.10	6.23
Entre sexos (H-M)	0.71	1	0.71	0.13
Canales x sexos	0.06	1	0.06	0.01
Intra-grupos	185.97	34	5.47	
TOTAL	220.84	37		

-Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Nivel de signif.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1 y 34	0.05	6.23	4.13	RECHAZA Ho1
Entre sexos (H-M)	1 y 34	0.05	0.13	4.13	ACEPTA Ho2
Canales x sexos	1 y 34	0.05	0.01	4.13	Acepta Ho3

TIPO DE ESTIMULO: PARES DE DIGITOS

GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS

		Canales				Canales			
		OI	OD			OI	OD		
Hombres Zurdos		9	12	Hombres Zurdos	$\sum X = 40$	$\sum X = 53$	N=14 r= 4		
		12	15		$\sum X^2 = 406$	$\sum X^2 = 707$			
		10	13		n = 4	n = 4			
Mujeres Zurdas		9	13	Mujeres Zurdas	$\sum X = 31$	$\sum X = 38$			
		11	13		$\sum X^2 = 321$	$\sum X^2 = 482$			
		10	12		n = 3	n = 3			
		10	13						

$$SC \text{ total} = (40 + 707 + 321 + 482) - \frac{(40+53+31+38)^2}{14} = \underline{41.43}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(40)^2}{4} + \frac{(53)^2}{4} + \frac{(31)^2}{3} + \frac{(38)^2}{3} - \frac{(40+53+31+38)^2}{14} = \underline{29.34}$$

$$SC \text{ intra} = 41.43 - 29.34 = \underline{12.09}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(40+31)^2}{7} + \frac{(53+38)^2}{7} - \frac{(40+53+31+38)^2}{14} = \underline{28.57}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(40+53)^2}{8} + \frac{(31+38)^2}{6} - \frac{(40+53+31+38)^2}{14} = \underline{0.05}$$

$$SC \text{ AXB} = 29.34 - 28.57 - 0.05 = \underline{0.72}$$

Total gl = N-1 = 14-1 = 13
 Total gl entre = r-1 = 4-1 = 3
 gl intra = N-r = 14-4 = 10
 gl A x B = 1x1 = 1

- Cuadro resumen:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	28.57	1	28.57	23.61
Entre sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.04
Canales x sexos	0.72	1	0.72	0.59
Intra-grupos	12.09	10	1.21	
TOTAL	41.43	13		

-Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Nivel de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y10	0.05	23.61	4.96	RECHAZA Ho4
Entre sexos	1y10	0.05	0.04	4.96	ACEPTA Ho5
Canales x sexos	1y10	0.05	0.59	4.96	ACEPTA Ho6

TIPO DE ESTIMULO: :PARES DE DIGITOSGRUPUS COMPARADOS :HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS

		Canales				Canales			
		OI	OO			OI	OO		
Hombres Diest.		14	15	Hombres Diest.	$\Sigma X = 71$	$\Sigma X = 83$	N= 20	r= 4	
		13	15		$\Sigma X^2 = 959$	$\Sigma X^2 = 1157$			
		15	12		n = 6	n = 6			
		13	13						
		14	15						
Hombres Zurdos		2	13	Hombres Zurdos.	$\Sigma X = 40$	$\Sigma X = 53$			
		9	12		$\Sigma X^2 = 406$	$\Sigma X^2 = 707$			
		12	15		n = 4	n = 4			
		10	13						
		9	13						

$$SC \text{ total} = (959 + 1157 + 406 + 707) - \frac{(71 + 83 + 40 + 53)^2}{20} = \underline{178.55}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(71)^2}{6} + \frac{(83)^2}{6} + \frac{(40)^2}{4} + \frac{(53)^2}{4} - \frac{(71 + 83 + 40 + 53)^2}{20} = \underline{40.14}$$

$$SC \text{ intra} = 178.55 - 40.14 = \underline{138.41}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(71 + 40)^2}{10} + \frac{(83 + 53)^2}{10} - \frac{(71 + 83 + 40 + 53)^2}{20} = \underline{31.25}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(71 + 83)^2}{12} + \frac{(40 + 53)^2}{8} - \frac{(71 + 83 + 40 + 53)^2}{20} = \underline{7.00}$$

$$SC \text{ AXB} = 40.14 - 31.25 - 7.00 = \underline{1.89}$$

$$\text{Total gl} = N - 1 = 20 - 1 = 19$$

$$\text{Total gl entre} = r - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{gl intra} = N - r = 20 - 4 = 16$$

$$\text{gl AXB} = 1 \times 1 = 1$$

- Tabla resumen:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	31.25	1	31.25	3.61
Entre Dominancia(D-Z)	7.00	1	7.00	0.81
Canales x dominancia	1.89	1	1.89	0.22
Intra-grupos	138.41	16	8.65	
Total	178.55	19		

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Nivel de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y16	0.05	3.61	4.49	ACEPTA Ho7
Entre dominancia(D-Z)	1y16	0.05	0.81	4.49	ACEPTA Ho8
Canales x dominancia	1y16	0.05	0.22	4.49	ACEPTA Ho9

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE DIGITOSGRUPOS COMPARADOS : MUJERES DIESTRAS Y MUJERES ZURDAS

		Canales	
		OI	OD
Mujeres Diest.		13	13
		13	15
		13	11
		14	15
		10	10
		11	15
		9	14
		13	14
		11	14
		12	13
Mujeres Zurdas		11	13
		10	12
		10	13

		Canales		
		OI	OD	
Mujeres Diest.	$\sum X = 151$	$\sum X = 175$		N = 32
	$\sum X^2 = 1781$	$\sum X^2 = 2387$		
	n = 13	n = 13		
Mujeres Zurdas	$\sum X = 31$	$\sum X = 38$		r = 4
	$\sum X^2 = 321$	$\sum X^2 = 482$		
	n = 3	n = 3		

$$SC \text{ total} = (1781 + 2387 + 321 + 482) - \frac{(151 + 175 + 31 + 38)^2}{32} = \underline{95.22}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(151)^2}{13} + \frac{(175)^2}{13} + \frac{(31)^2}{3} + \frac{(38)^2}{3} - \frac{(151 + 175 + 31 + 38)^2}{32} = \underline{35.56}$$

$$SC \text{ intra} = 95.22 - 35.56 = \underline{59.66}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(151 + 31)^2}{16} + \frac{(175 + 38)^2}{16} - \frac{(151 + 175 + 31 + 38)^2}{32} = \underline{30.03}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(151 + 175)^2}{26} + \frac{(31 + 38)^2}{6} - \frac{(151 + 175 + 31 + 38)^2}{32} = \underline{5.25}$$

$$SC \text{ AXB} = 35.56 - 30.03 - 5.25 = \underline{0.28}$$

$$\text{Total gl} = N - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$\text{Total gl entre} = r - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{gl intra} = N - r = 32 - 4 = 28$$

$$\text{gl AXB} = 1 \times 1 = 1$$

- Tabla resumen:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	30.03	1	30.03	14.10
Entre dominancia (D-Z)	5.25	1	5.25	2.46
Canales x dominancia	0.28	1	0.28	0.13
Intra-grupos	56.66	28	2.13	
TOTAL	95.22	31		

- Comparación de las F obtenidas y los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y28	0.05	14.10	4.20	RECHAZA Ho10
Entre dominancia(D-Z)	1y28	0.05	2.46	4.20	ACEPTA Ho11
Canales x dominancia	1y28	0.05	0,13	4.20	ACEPTA Ho12

------*---*---*

TIPO DE ESTIMULO :PARÉS DE PALABRAS

GRUPOS CUMPARADOS:HOMBRES DIESTROS Y MUJERES DIESTRAS

		Canales	
		OI	OD
Hombres Diest.		7	6
		6	11
		10	11
		5	5
		9	12
	1	8	
Mujeres Diest.		7	8
		5	13
		5	13
		8	7
		5	11
		4	9
		5	13
		6	8
		7	9
		5	7
	5	10	
	7	10	
	5	7	

		Canales		
		OI	OD	
Hombres Diest.	$\sum X = 38$	$\sum X = 53$		N = 38 r = 4
	$\sum X^2 = 292$	$\sum X^2 = 511$		
	n = 6	n = 6		
Mujeres Diest.	$\sum X = 74$	$\sum X = 125$		
	$\sum X^2 = 438$	$\sum X^2 = 1265$		
	n = 13	n = 13		

$$SC \text{ total} = \frac{(292 + 511 + 438 + 1265)}{38} - \frac{(38 + 53 + 74 + 125)^2}{38} = 292.85$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(38)^2}{6} + \frac{(53)^2}{6} + \frac{(74)^2}{13} + \frac{(125)^2}{13} - \frac{(38 + 53 + 74 + 125)^2}{38} = 118.84$$

$$SC \text{ intra} = 292.85 - 118.84 = 174.01$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(38 + 74)^2}{19} + \frac{(53 + 125)^2}{19} - \frac{(38 + 53 + 74 + 125)^2}{38} = 114.64$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(38 + 53)^2}{12} + \frac{(74 + 125)^2}{26} - \frac{(38 + 53 + 74 + 125)^2}{38} = 0.04$$

$$SC \text{ AXB} = 118.84 - 114.64 - 0.04 = 4.16$$

Total gl = N-1 = 38-1 = 37
 Total gl entre = r-1 = 4-1 = 3
 gl intra = N-r = 38-4 = 34
 gl AXB = 1x1 = 1

- Tabla resumen :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	114.64	1	114.64	22.39
Entre sexos (H-M)	0.04	1	0.04	0.00
Canales x sexos	4.16	1	4.16	0.81
Intra-grupos	174.01	34	5.12	
TOTAL	292.85	37		

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y34	0.05	22.39	4.13	RECHAZA Ho13
Entre sexos (H-M)	1y34	0.05	0.00	4.13	ACEPTA Ho14
Canales x sexos	1y34	0.05	0.81	4.13	ACEPTA Ho15

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE PALABRAS

GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS

	Canales	
	OI	OD
Hombres	6	7
Zurdos	6	8
	5	10
	6	11
Mujeres	7	8
Zurdas	7	7
	6	10

	Canales	
	OI	OD
Hombres	$\sum X = 23$	$\sum X = 36$
Zurdos	$\sum X^2 = 133$	$\sum X^2 = 334$
	n = 4	n = 4
Mujeres	$\sum X = 20$	$\sum X = 25$
Zurdas	$\sum X^2 = 134$	$\sum X^2 = 213$
	n = 3	n = 3

N = 14
r = 4

$$SC \text{ total} = (133 + 334 + 134 + 213) - \frac{(23 + 36 + 20 + 25)^2}{14} = 41.43$$

$$Sc \text{ total entre} = \frac{(23)^2}{4} + \frac{(36)^2}{4} + \frac{(20)^2}{3} + \frac{(25)^2}{3} - \frac{(23 + 36 + 20 + 25)^2}{14} = 23.34$$

$$SC \text{ intra} = 41.43 - 23.34 = 18.09$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(23 + 20)^2}{7} + \frac{(36 + 25)^2}{7} - \frac{(23 + 36 + 20 + 25)^2}{14} = 23.14$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(23 + 36)^2}{7} + \frac{(20 + 25)^2}{3} - \frac{(23 + 36 + 20 + 25)^2}{14} = 0.05$$

$$SC \text{ AXB} = 23.34 - 23.14 - 0.05 = 0.15$$

$$\text{Total gl} = N - 1 = 14 - 1 = 13$$

$$\text{Total gl entre} = r - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{gl intra} = N - r = 14 - 4 = 10$$

$$\text{gl AXB} = 1 \times 1 = 1$$

- Tabla resumen :

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	23.14	1	23.14	12.78
Entre sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.02
Canales x sexos	0.15	1	0.15	0.08
Intra-grupos	18.09	10	1.81	
TOTAL	41.43	13		

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y10	0.05	12.78	4.96	RECHAZA Ho16
Entre sexos (H-M)	1y10	0.05	0.02	4.96	ACEPTA Ho17
Canales x sexos	1y10	0.05	0.08	4.96	ACEPTA Ho18

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE PALABRAS
 GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS

		Canales				Canales 00			
		OI	OD			OI	OD		
Hombres Diest.		7	6	Hombres Diest.	$\sum X = 38$	$\sum X = 53$	N = 20 r = 4		
		6	11		$\sum X^2 = 291$	$\sum X^2 = 511$			
		10	11		n = 6	n = 6			
		5	5						
		9	12						
Hombres Zurdos		1	8	Hombres Zurdos	$\sum X = 23$	$\sum X = 36$			
		6	7		$\sum X^2 = 133$	$\sum X^2 = 334$			
		6	8		n = 4	n = 4			
		5	10						
		6	11						

$$SC \text{ total} = (291+511+133+334) - \frac{(38+53+23+36)^2}{20} = 144$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(38)^2}{6} + \frac{(53)^2}{6} + \frac{(23)^2}{4} + \frac{(36)^2}{4} - \frac{(38+53+23+36)^2}{20} = 40.09$$

$$SC \text{ intra} = 144 - 40.09 = 103.91$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(38+23)^2}{10} + \frac{(53+36)^2}{10} - \frac{(38+53+23+36)^2}{20} = 39.20$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(38+53)^2}{12} + \frac{(23+36)^2}{8} - \frac{(38+53+23+36)^2}{20} = 0.20$$

$$SC_{AXB} = 40.09 - 39.20 - 0.20 = \underline{0.69}$$

Total gl = $N-1 = 20-1 = 19$
 Total gl entre = $r-1 = 4-1 = 3$
 gl intra = $N-r = 20-4 = 16$
 gl AXB = $1 \times 1 = 1$

- Tabla resumen

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	39.20	1	39.20	6.04
Entre dominancia(D-Z)	0.20	1	0.20	0.03
Canales x dominancia	0.69	1	0.69	0.15
Intra-grupos	103.91	16		
TOTAL	144.00	19		

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y16	0.05	6.04	4.49	RECHAZA Ho19
Entre dominancia(Z-D)	1y16	0.05	0.03	4.49	ACEPTA Ho20
Canales x dominancia	1y16	0.05	0.15	4.49	ACEPTA Ho21

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE PALABRAS
 GRUPOS COMPARADGS: MUJERES DIERSTRAS Y MUJERES ZURDAS

		Canales	
		OI	OD
Mujeres Diest.		7	8
		5	13
		5	13
		8	7
		5	11
		4	9
		5	13
		6	8
		7	9
		5	7
Mujeres Zurdas		5	10
		7	10
		5	7
		7	8
	7	7	
	6	10	

		Canales		
		OI	OD	
Mujeres Diest.		$\sum X = 74$	$\sum X = 125$	N = 32
		$\sum X^2 = 438$	$\sum X^2 = 1265$	
Mujeres Zurdas		$\sum X = 20$	$\sum X = 25$	r = 4
		$\sum X^2 = 134$	$\sum X^2 = 213$	
		n = 13	n = 13	
		n = 3	n = 3	

$$SC_{total} = (438 + 1265 + 134 + 213) - \frac{(74 + 125 + 20 + 25)^2}{32} = \underline{189.5}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(74)^2}{13} + \frac{(125)^2}{13} + \frac{(20)^2}{3} + \frac{(25)^2}{3} - \frac{(74+125+20+25)^2}{32} = \underline{104.31}$$

$$SC \text{ intra} = 189.50 - 104.31 = \underline{85.19}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(74+20)^2}{16} + \frac{(125+25)^2}{16} - \frac{(74+125+20+25)^2}{32} = \underline{98.00}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(74+125)^2}{26} + \frac{(20+25)^2}{6} - \frac{(74+125+20+25)^2}{32} = \underline{0.11}$$

$$SC \text{ AXB} = 104.31 - 98.00 - 0.11 = \underline{6.20}$$

Total gl	=N-1	= 32-1	= 31
Total gl entre	=r-1	= 4-1	= 3
gl intra	=N-r	= 32-4	= 28
gl AXB	=1x1	= 1	

- Tabla resumen :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	98.00	1	98.00	32.24
Entre dominancia(D-Z)	0.11	1	0.11	0.03
Canales x dominancia	6.20	1	6.20	2.04
Intra-grupos	85.19	28	3.04	
Total	189.50	31		

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y28	0.05	32.24	4.20	RECHAZA Ho22
Entre dominancia(D-Z)	1y28	0.05	0.03	4.20	ACEPTA Ho23
Canales x dominancia	1y28	0.05	2.04	4.20	ACEPTA Ho24

*-----*****-----*

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE PATRONES MUSICALESGRUPOS COMPARADOS : HOMBRES DIESTROS Y MUJERES DIESTRAS

		Canales	
		OI	OD
Hombres Diest		2	1
		2	1
		2	2
		1	1
		2	3
		2	2
Mujeres Diest.		3	2
		2	2
		1	1
		2	2
		1	1
		3	2
		2	1
		2	2
		3	2
		2	2
	1	2	
	2	3	

		Canales		
		OI	OD	
Hombres Diest.	$\sum X = 11$	$\sum X = 10$	$n = 6$	$n = 6$
	$\sum X^2 = 21$	$\sum X^2 = 20$		
	$n = 6$	$n = 6$		
Mujeres Diest.	$\sum X = 26$	$\sum X = 24$	$n = 13$	$n = 13$
	$\sum X^2 = 58$	$\sum X^2 = 48$		
	$n = 13$	$n = 13$		

 $N = 38$ $r = 4$

$$SC \text{ Total} = (21 + 20 + 58 + 48) -$$

$$\frac{(11 + 10 + 26 + 24)^2}{38} = 14.34$$

$$SC \text{ Total entre} = \frac{(11)^2}{6} + \frac{(10)^2}{6} + \frac{(26)^2}{13} + \frac{(24)^2}{13} -$$

$$\frac{(11 + 10 + 26 + 24)^2}{38} = 0.47$$

$$SC \text{ intra} = 14.34 - 0.47 = 13.87$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(11 + 26)^2}{19} + \frac{(10 + 24)^2}{19} - \frac{(11 + 10 + 26 + 24)^2}{38} = 0.23$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(11 + 10)^2}{12} + \frac{(26 + 24)^2}{26} - \frac{(11 + 10 + 26 + 24)^2}{38} = 0.24$$

$$SC \text{ AXB} = 0.47 - 0.23 - 0.24 = 0.00$$

$$\text{Total gl} = N - 1 = 38 - 1 = 37$$

$$\text{Total gl entre} = r - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{gl intra} = N - r = 38 - 4 = 34$$

$$\text{gl AXB} = 1 \times 1 = 1$$

- Tabla resumen:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	0.23	1	0.23	1.15
Entre sexos (H-M)	0.24	1	0.24	1.20
Canales x sexos	0.00	1	0.00	0.00
Intra-grupos	13.87	34	0.20	

o TOTAL 14.34 37

- Comparación de las F obtenidas con los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y 34	0.05	1.15	4.13	ACEPTA Ho25
Entre sexos (H-II)	1y34	0.05	1.20	4.13	ACEPTA Ho26
Canales x sexos	1y34	0.05	0.00	4.13	ACEPTA Ho27

TIPO DE ESTIMULO : PARES DE PATRONES MUSICALES

GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES ZURDOS Y MUJERES ZURDAS

		Canales	
		OI	OD
Hombres	Zurdos	2	1
		3	2
		1	1
		2	1
Mujeres	Zurdas	2	2
		1	1
		2	1

		Canales	
		OI	OD
Hombres	Zurdos	$\sum X = 8$ $\sum X^2 = 18$ n = 4	$\sum X = 5$ $\sum X^2 = 7$ n = 4
Mujeres	Zurdas	$\sum X = 5$ $\sum X^2 = 9$ n = 3	$\sum X = 4$ $\sum X^2 = 6$ n = 3

N = 14
r = 4

$$SC \text{ Total} = (18+7+9+6) - \frac{(8+5+5+4)^2}{14} = \underline{5.43}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(8)^2}{4} + \frac{(5)^2}{4} + \frac{(5)^2}{3} + \frac{(4)^2}{3} - \frac{(8+5+5+4)^2}{14} = \underline{1.34}$$

$$SC \text{ intra} = 5.43 - 1.34 = \underline{4.09}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(8+5)^2}{7} + \frac{(5+4)^2}{7} - \frac{(8+5+5+4)^2}{14} = \underline{1.14}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(8+5)^2}{8} + \frac{(5+4)^2}{6} - \frac{(8+5+5+4)^2}{14} = \underline{0.05}$$

$$SC \text{ AXB} = 1.34 - 1.14 - 0.05 = \underline{0.15}$$

Total gl	= N-1	= 14-1	= 13
Total gl entre	= r-1	= 4-1	= 3
gl intra	= N-r	= 14-4	= 10
gl AXB	= 1x1	= 1	

- Tabla resumen :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales (I-D)	1.14	1	1.14	2.78
Entre sexos (H-M)	0.05	1	0.05	0.12
Canales x sexos	0.15	1	0.15	0.36
Intragrupos	4.09	10	0.41	
Total	5.43	13		

- Comparación de las F obtenidas y los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales (I-D)	1y10	0.05	2.78	4.96	ACEPTA Ho28
Entre sexos (H-M)	1y10	0.05	0.12	4.96	ACEPTA Ho29
Canales x sexos	1y10	0.05	0.36	4.96	ACEPTA Ho30

TIPO DE ESTIMULO : PAIRES DE PATRONES MUSICALES

GRUPOS COMPARADOS: HOMBRES DIESTROS Y HOMBRES ZURDOS

		Canales				Canales			
		OI	OD			OI	OD		
Hombres Diest.		2	1	Hombres Diest.		$\sum X = 11$	$\sum X = 10$	N = 20	r = 4
		2	1			$\sum X^2 = 21$	$\sum X^2 = 20$		
		2	2			n = 6	n = 6		
		1	1						
Hombres Zurdos		2	3	Hombres Zurdos		$\sum X = 8$	$\sum X = 5$		
		2	2			$\sum X^2 = 18$	$\sum X^2 = 7$		
		2	1			n = 4	n = 4		
		3	2						
		1	1						
		2	1						

$$SC \text{ total} = (21+20+18+7) - \frac{(11+10+8+5)^2}{20} = \underline{8.20}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(11)^2}{6} + \frac{(10)^2}{6} + \frac{(8)^2}{4} + \frac{(5)^2}{4} - \frac{(11+10+8+5)^2}{20} = \underline{1.29}$$

$$SE \text{ intra} = 8.20 - 1.29 = \underline{6.91}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(11+8)^2}{10} + \frac{(10+5)^2}{10} - \frac{(11+10+8+5)^2}{20} = \underline{0.80}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(11+10)^2}{12} + \frac{(8+5)^2}{8} - \frac{(11+10+8+5)^2}{20} = \underline{0.07}$$

$$SC \text{ AXB} = 1.29 - 0.80 - 0.07 = \underline{0.42}$$

Total gl = N-1 = 20-1 = 19
 Total gl entre = r-1 = 4-1 = 3
 gl intra = N-r = 20-4 = 16
 gl AXB = 1x1 = 1

- Tabla resumen:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	0.80	1	0.80	1.86
Entre dominancia(D-Z)	0.07	1	0.07	0.16
Canales x dominancia	0.42	1	0.42	0.97
Intra-grupos	6.91	16	0.43	
Total	8.20	19		

- Comparación de las F obtenidas y los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y16	0.05	1.86	4.49	ACEPTA Ho31
Entre domunancia(D-Z)	1y16	0.05	0.16	4.49	ACEPTA Ho32
Canales x dominancia	1y16	0.05	0.97	4.49	ACEPTA Ho33

TIPO DE ESTIMULO : PAIRES DE PATRONES MUSICALES

GRUPOS COMPARADOS : MUJERES DIESTRAS Y MUJERES ZURDAS

		Canales	
		OI	OD
Mujeres Diest.		3	2
		2	2
		1	1
		2	2
		1	1
		3	2
		2	1
		2	2
		3	2
		2	2
Mujeres Zurdas		1	2
		2	3
		2	2
		1	1
		2	1

		Canales	
		OI	OD
Mujeres Diest.	$\sum X$	=26	=24
	$\sum X^2$	=58	=48
	n	=13	=13
Mujeres Zurdas	$\sum X$	=5	=4
	$\sum X^2$	=9	=6
	n	=3	=3

N = 32
r = 4

$$SC \text{ total} = \frac{(58+48+9+6) - \frac{(26+24+5+4)^2}{32}}{32} = \underline{12.22}$$

$$SC \text{ total entre} = \frac{(26)^2}{13} + \frac{(24)^2}{13} + \frac{(5)^2}{3} + \frac{(4)^2}{3} - \frac{(26+24+5+4)^2}{32} = \underline{1.18}$$

$$SC \text{ intra} = 12.22 - 1.18 = \underline{11.04}$$

$$SC \text{ A entre} = \frac{(26+5)^2}{16} + \frac{(24+4)^2}{16} - \frac{(26+24+5+4)^2}{32} = \underline{0.28}$$

$$SC \text{ B entre} = \frac{(26+24)^2}{26} + \frac{(5+4)^2}{6} - \frac{(26+24+5+4)^2}{32} = \underline{0.87}$$

$$SC \text{ AXB} = 1.18 - 0.28 - 0.87 = \underline{0.03}$$

$$\begin{aligned} \text{Total gl} &= N-1 = 32-1 = 31 \\ \text{Total gl entre} &= r-1 = 4-1 = 3 \\ \text{gl intra} &= N-r = 32-4 = 28 \\ \text{gl AXB} &= 1 \times 1 = 1 \end{aligned}$$

- Tabla resumen :

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	F
Entre canales(I-D)	0.28	1	0.28	0.72
Entre dominancia(D-Z)	0.87	1	0.87	2.23
Canales x dominancia	0.03	1	0.03	0.07
Intra-grupos	11.04	28	0.39	
Total	12.22	31		

-Comparacion de las F obtenidas y los valores de F en tabla:

Fuente de variación	gl	Niveles de sig.	F obtenida	F en tabla	Decisión
Entre canales(I-D)	1y28	0.05	0.72	4.20	ACEPTA Ho34
Entre dominancia(D-Z)	1y28	0.05	2.23	4.20	ACEPTA Ho35
Canales x dominancia	1y28	0.05	0.07	4.20	ACEPTA Ho36

*

asoc ados con el nominador	P	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	0 01	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6106	6234	6366
	0 05	161 45	199 50	215 71	224 58	230 16	233 99	238 88	243 91	249 05	254 32
	0 10	39 86	49 50	53 59	55 83	57 24	58 20	59 44	60 70	62 00	63 33
	0 20	9 47	12 00	13 06	13 73	14 01	14 26	14 59	14 90	15 24	15 58
2	0 01	98 49	99 00	99 17	99 25	99 30	99 33	99 36	99 42	99 46	99 50
	0 05	18 51	19 00	19 16	19 25	19 30	19 33	19 37	19 41	19 45	19 50
	0 10	8 53	9 00	9 16	9 24	9 29	9 33	9 37	9 41	9 45	9 49
	0 20	3 56	4 00	4 16	4 24	4 28	4 32	4 36	4 40	4 44	4 48
3	0 01	34 12	30 81	29 46	28 71	28 24	27 91	27 49	27 05	26 60	26 12
	0 05	10 13	9 55	9 28	9 12	9 01	8 94	8 84	8 74	8 64	8 53
	0 10	5 54	5 46	5 39	5 34	5 31	5 28	5 25	5 22	5 18	5 13
	0 20	2 68	2 89	2 94	2 96	2 97	2 97	2 98	2 98	2 98	2 98
4	0 01	21 20	18 00	16 69	15 98	15 52	15 21	14 80	14 37	13 93	13 46
	0 05	7 71	6 94	6 59	6 39	6 26	6 16	6 04	5 91	5 77	5 63
	0 10	4 54	4 32	4 19	4 11	4 05	4 01	3 95	3 90	3 83	3 76
	0 20	2 35	2 47	2 48	2 48	2 48	2 47	2 47	2 46	2 44	2 43
5	0 01	16 26	13 27	12 06	11 39	10 97	10 67	10 29	9 89	9 47	9 02
	0 05	6 61	5 79	5 41	5 19	5 05	4 95	4 82	4 68	4 53	4 36
	0 10	4 06	3 78	3 62	3 52	3 45	3 40	3 34	3 27	3 19	3 10
	0 20	2 18	2 26	2 25	2 24	2 23	2 22	2 20	2 18	2 16	2 13
6	0 01	13 74	10 92	9 78	9 15	8 75	8 47	8 10	7 72	7 31	6 88
	0 05	5 99	5 14	4 76	4 53	4 39	4 29	4 15	4 00	3 84	3 67
	0 10	3 78	3 46	3 29	3 18	3 11	3 05	2 98	2 90	2 82	2 72
	0 20	2 07	2 13	2 11	2 09	2 08	2 06	2 04	2 02	1 99	1 95
7	0 01	12 25	9 55	8 45	7 85	7 46	7 19	6 84	6 47	6 07	5 65
	0 05	5 59	4 74	4 35	4 12	3 97	3 87	3 73	3 57	3 41	3 23
	0 10	3 59	3 26	3 07	2 96	2 88	2 83	2 75	2 67	2 58	2 47
	0 20	2 00	2 04	2 02	1 99	1 97	1 96	1 93	1 91	1 87	1 83
8	0 01	11 26	8 65	7 59	7 01	6 63	6 37	6 03	5 67	5 28	4 86
	0 05	5 32	4 46	4 07	3 84	3 69	3 58	3 44	3 28	3 12	2 93
	0 10	3 46	3 11	2 92	2 81	2 73	2 67	2 59	2 50	2 40	2 29
	0 20	1 95	1 98	1 95	1 92	1 90	1 88	1 86	1 83	1 79	1 74
9	0 01	10 56	8 02	6 99	6 42	6 06	5 80	5 47	5 11	4 73	4 31
	0 05	5 12	4 26	3 86	3 63	3 48	3 37	3 23	3 07	2 90	2 71
	0 10	3 36	3 01	2 81	2 69	2 61	2 55	2 47	2 38	2 28	2 16
	0 20	1 91	1 94	1 90	1 87	1 85	1 83	1 80	1 76	1 72	1 67
10	0 01	10 04	7 56	6 55	5 99	5 64	5 39	5 06	4 71	4 33	3 91
	0 05	4 96	4 10	3 71	3 48	3 33	3 22	3 07	2 91	2 74	2 54
	0 10	3 28	2 92	2 73	2 61	2 52	2 46	2 38	2 28	2 18	2 06
	0 20	1 88	1 90	1 86	1 83	1 80	1 78	1 75	1 72	1 67	1 62
11	0 01	9 65	7 20	6 22	5 67	5 32	5 07	4 74	4 40	4 02	3 60
	0 05	4 84	3 98	3 59	3 36	3 20	3 09	2 95	2 79	2 61	2 40
	0 10	3 23	2 86	2 66	2 54	2 45	2 39	2 30	2 21	2 10	1 97
	0 20	1 86	1 87	1 83	1 80	1 77	1 75	1 72	1 68	1 63	1 57
12	0 01	9 33	6 93	5 95	5 41	5 06	4 82	4 50	4 16	3 78	3 36
	0 05	4 75	3 88	3 49	3 26	3 11	3 00	2 85	2 69	2 50	2 30
	0 10	3 18	2 81	2 61	2 48	2 39	2 33	2 24	2 15	2 04	1 90
	0 20	1 84	1 85	1 80	1 77	1 74	1 72	1 69	1 65	1 60	1 54
13	0 01	9 07	6 70	5 74	5 20	4 86	4 62	4 30	3 96	3 59	3 16
	0 05	4 67	3 80	3 41	3 18	3 02	2 92	2 77	2 60	2 42	2 21
	0 10	3 14	2 76	2 56	2 43	2 35	2 28	2 20	2 10	1 98	1 85
	0 20	1 82	1 88	1 78	1 75	1 72	1 69	1 66	1 62	1 57	1 51

asociados con el nominador	P	gl ASOCIADOS CON EL NUMERADOR									
		1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
14	0 01	8 86	6 51	5 56	5 08	4 69	4 46	4 14	3 80	3 43	3 00
	0 05	4 60	3 74	3 34	3 11	2 96	2 85	2 70	2 53	2 35	2 13
	0 10	3 10	2 73	2 52	2 39	2 31	2 24	2 15	2 05	1 94	1 80
	0 20	1 81	1 81	1 76	1 78	1 70	1 67	1 64	1 60	1 55	1 48
15	0 01	8 68	6 36	5 42	4 89	4 56	4 32	4 00	3 67	3 29	2 87
	0 05	4 54	3 68	3 29	3 06	2 90	2 79	2 64	2 48	2 29	2 07
	0 10	3 07	2 70	2 49	2 36	2 27	2 21	2 12	2 02	1 90	1 76
	0 20	1 80	1 79	1 75	1 71	1 68	1 66	1 62	1 58	1 53	1 46
16	0 01	8 53	6 23	5 29	4 77	4 44	4 20	3 89	3 55	3 18	2 75
	0 05	4 49	3 63	3 24	3 01	2 85	2 74	2 59	2 42	2 24	2 01
	0 10	3 05	2 67	2 46	2 33	2 24	2 18	2 09	1 99	1 87	1 72
	0 20	1 79	1 78	1 74	1 70	1 67	1 64	1 61	1 56	1 51	1 43
17	0 01	8 40	6 11	5 18	4 67	4 34	4 10	3 79	3 45	3 08	2 65
	0 05	4 45	3 59	3 20	2 96	2 81	2 70	2 55	2 38	2 19	1 96
	0 10	3 03	2 64	2 44	2 31	2 22	2 15	2 06	1 96	1 84	1 69
	0 20	1 78	1 77	1 72	1 68	1 65	1 63	1 59	1 55	1 49	1 42
18	0 01	8 28	6 01	5 09	4 58	4 25	4 01	3 71	3 37	3 00	2 57
	0 05	4 41	3 55	3 16	2 93	2 77	2 66	2 51	2 34	2 15	1 92
	0 10	3 01	2 62	2 42	2 29	2 20	2 13	2 04	1 93	1 81	1 66
	0 20	1 77	1 76	1 71	1 67	1 64	1 62	1 58	1 53	1 48	1 40
19	0 01	8 18	5 93	5 01	4 50	4 17	3 94	3 63	3 30	2 92	2 49
	0 05	4 38	3 52	3 13	2 90	2 74	2 63	2 48	2 31	2 11	1 88
	0 10	2 99	2 61	2 40	2 27	2 18	2 11	2 02	1 91	1 79	1 63
	0 20	1 76	1 75	1 70	1 66	1 63	1 61	1 57	1 52	1 46	1 39
20	0 01	8 10	5 85	4 94	4 43	4 10	3 87	3 56	3 23	2 86	2 42
	0 05	4 35	3 49	3 10	2 87	2 71	2 60	2 45	2 28	2 08	1 84
	0 10	2 97	2 59	2 38	2 25	2 16	2 09	2 00	1 89	1 77	1 61
	0 20	1 76	1 75	1 70	1 65	1 62	1 60	1 56	1 51	1 45	1 37
21	0 01	8 02	5 78	4 87	4 37	4 04	3 81	3 51	3 17	2 80	2 36
	0 05	4 32	3 47	3 07	2 84	2 68	2 57	2 42	2 25	2 05	1 81
	0 10	2 96	2 57	2 36	2 23	2 14	2 08	1 98	1 88	1 75	1 59
	0 20	1 75	1 74	1 69	1 65	1 61	1 59	1 55	1 50	1 44	1 36
22	0 01	7 94	5 72	4 82	4 31	3 99	3 76	3 45	3 12	2 75	2 31
	0 05	4 30	3 44	3 05	2 82	2 66	2 55	2 40	2 23	2 03	1 78
	0 10	2 95	2 56	2 35	2 22	2 13	2 06	1 97	1 86	1 73	1 57
	0 20	1 75	1 73	1 68	1 64	1 61	1 58	1 54	1 49	1 43	1 35
23	0 01	7 88	5 66	4 76	4 26	3 94	3 71	3 41	3 07	2 70	2 26
	0 05	4 28	3 42	3 03	2 80	2 64	2 53	2 38	2 20	2 00	1 76
	0 10	2 94	2 55	2 34	2 21	2 11	2 05	1 95	1 84	1 72	1 55
	0 20	1 74	1 73	1 68	1 63	1 60	1 57	1 53	1 49	1 42	1 34
24	0 01	7 82	5 61	4 72	4 22	3 90	3 67	3 36	3 03	2 66	2 21
	0 05	4 26	3 40	3 01	2 78	2 62	2 51	2 36	2 18	1 98	1 73
	0 10	2 93	2 54	2 33	2 19	2 10	2 04	1 94	1 83	1 70	1 53
	0 20	1 74	1 72	1 67	1 63	1 59	1 57	1 53	1 48	1 42	1 33
25	0 01	7 77	5 57	4 68	4 18	3 86	3 63	3 32	2 99	2 62	2 17
	0 05	4 24	3 38	2 99	2 76	2 60	2 49	2 34	2 16	1 96	1 71
	0 10	2 92	2 53	2 32	2 18	2 09	2 02	1 93	1 82	1 69	1 52
	0 20	1 73	1 72	1 66	1 62	1 59	1 56	1 52	1 47	1 41	1 32
26	0 01	7 72	5 53	4 64	4 14	3 82	3 59	3 29	2 96	2 58	2 13
	0 05	4 22	3 37	2 98	2 74	2 59	2 47	2 32	2 15	1 95	1 69
	0 10	2 91	2 52	2 31	2 17	2 08	2 01	1 92	1 81	1 68	1 50
	0 20	1 73	1 71	1 66	1 62	1 58	1 56	1 52	1 47	1 40	1 31

Asociados con el denominador	P	g ^l ASOCIADOS CON EL NUMERADOR									
		1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
27	0 01	7 68	5 49	4 60	4 11	3 78	3 56	3 26	2 93	2 55	2 10
	0 05	4 21	3 35	2 46	2 73	2 57	2 46	2 30	2 13	1 93	1 67
	0 10	2 90	2 51	2 50	2 17	2 07	2 00	1 91	1 80	1 67	1 49
	0 20	1 73	1 71	1 66	1 61	1 58	1 55	1 51	1 46	1 40	1 30
28	0 01	7 64	5 45	4 57	4 07	3 75	3 53	3 23	2 90	2 52	2 06
	0 05	4 20	3 34	2 95	2 71	2 56	2 44	2 29	2 12	1 91	1 65
	0 10	2 89	2 50	2 29	2 16	2 06	2 00	1 90	1 79	1 66	1 48
	0 20	1 72	1 71	1 65	1 61	1 57	1 55	1 51	1 46	1 39	1 30
29	0 01	7 60	5 42	4 54	4 04	3 73	3 50	3 20	2 87	2 49	2 03
	0 05	4 18	3 33	2 93	2 70	2 54	2 43	2 28	2 10	1 90	1 64
	0 10	2 89	2 50	2 28	2 15	2 06	1 99	1 89	1 78	1 65	1 47
	0 20	1 72	1 70	1 65	1 60	1 57	1 54	1 50	1 45	1 39	1 29
30	0 01	7 56	5 39	4 51	4 02	3 70	3 47	3 17	2 84	2 47	2 01
	0 05	4 17	3 32	2 92	2 69	2 53	2 42	2 27	2 09	1 89	1 62
	0 10	2 88	2 49	2 28	2 14	2 05	1 98	1 88	1 77	1 64	1 46
	0 20	1 72	1 70	1 64	1 60	1 57	1 54	1 50	1 45	1 38	1 28
40	0 01	7 31	5 18	4 31	3 83	3 51	3 29	2 99	2 66	2 29	1 80
	0 05	4 08	3 23	2 84	2 61	2 45	2 34	2 18	2 00	1 79	1 51
	0 10	2 84	2 44	2 23	2 09	2 00	1 93	1 83	1 71	1 57	1 38
	0 20	1 70	1 68	1 62	1 57	1 54	1 51	1 47	1 41	1 34	1 24
60	0 01	7 08	4 98	4 13	3 65	3 34	3 12	2 82	2 50	2 12	1 60
	0 05	4 00	3 15	2 76	2 52	2 37	2 25	2 10	1 92	1 70	1 39
	0 10	2 79	2 39	2 18	2 04	1 95	1 87	1 77	1 66	1 51	1 29
	0 20	1 68	1 65	1 59	1 55	1 51	1 48	1 44	1 33	1 31	1 18
120	0 01	6 85	4 79	3 95	3 48	3 17	2 96	2 66	2 34	1 95	1 38
	0 05	3 92	3 07	2 68	2 45	2 29	2 17	2 02	1 83	1 61	1 25
	0 10	2 75	2 35	2 13	1 99	1 90	1 82	1 72	1 60	1 45	1 19
	0 20	1 66	1 63	1 57	1 52	1 48	1 45	1 41	1 35	1 27	1 12
∞	0 01	6 64	4 60	3 78	3 32	3 02	2 80	2 51	2 18	1 79	1 00
	0 05	3 84	2 99	2 60	2 37	2 21	2 09	1 94	1 75	1 52	1 00
	0 10	2 71	2 30	2 08	1 94	1 85	1 77	1 67	1 55	1 38	1 00
	0 20	1 64	1 61	1 55	1 50	1 46	1 43	1 38	1 32	1 23	1 00

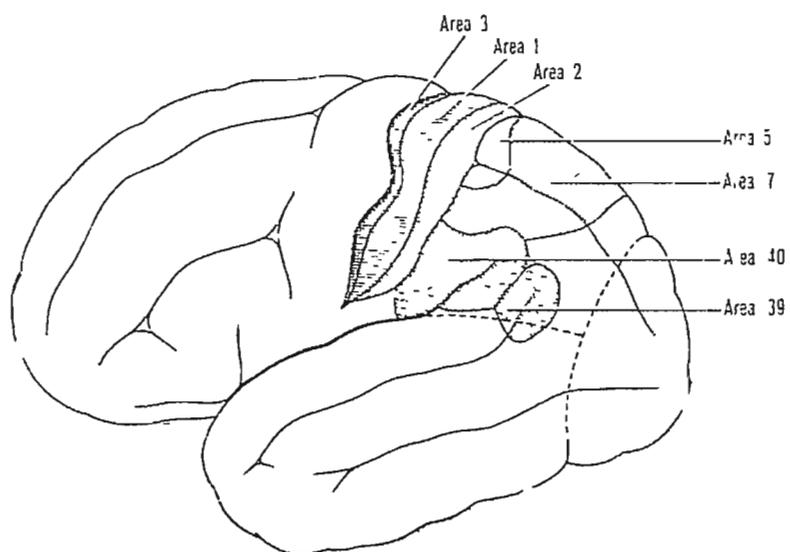
La tabla 9 11 fue tomada en forma resumida de la tabla V de *Statistical Tables of Biological, Agricultural, and Medical* de Fisher y Yates, publicadas por Oliver y Boyd Ltd, Edimburgo, con permiso del autor y editores

A N E X O No. 6

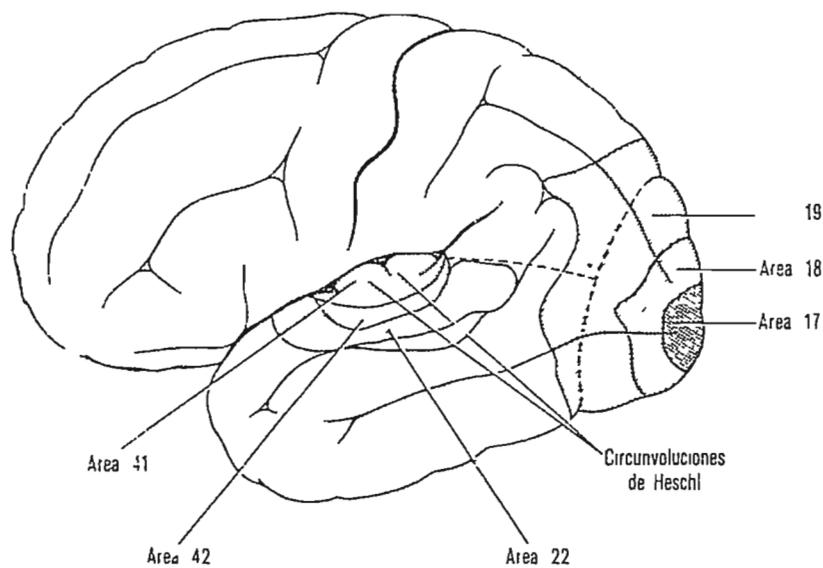
Esquemas complementarios.

- A- Representaciones funcionales y áreas de Broadmann.
- B- Distribución tonotópica.
- C- La vía Auditiva .
- D- Relacion entre frecuencia y altura de los estímulos .
- E- Los espectrogramas de sonidos .

A - REPRESENTACIONES FUNCIONALES Y AREAS DE BROADMANN.

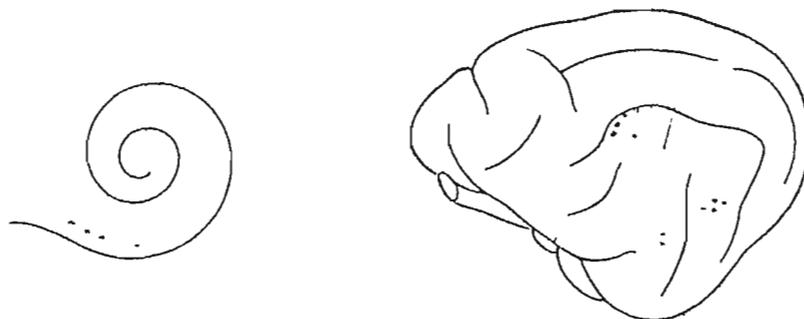


LOBULO PARIETAL.

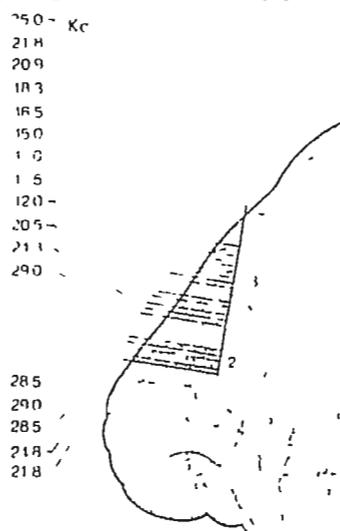


LOBULOS TEMPORAL Y OCCIPITAL.

9 - DISTRIBUCION TONOTOPICA.

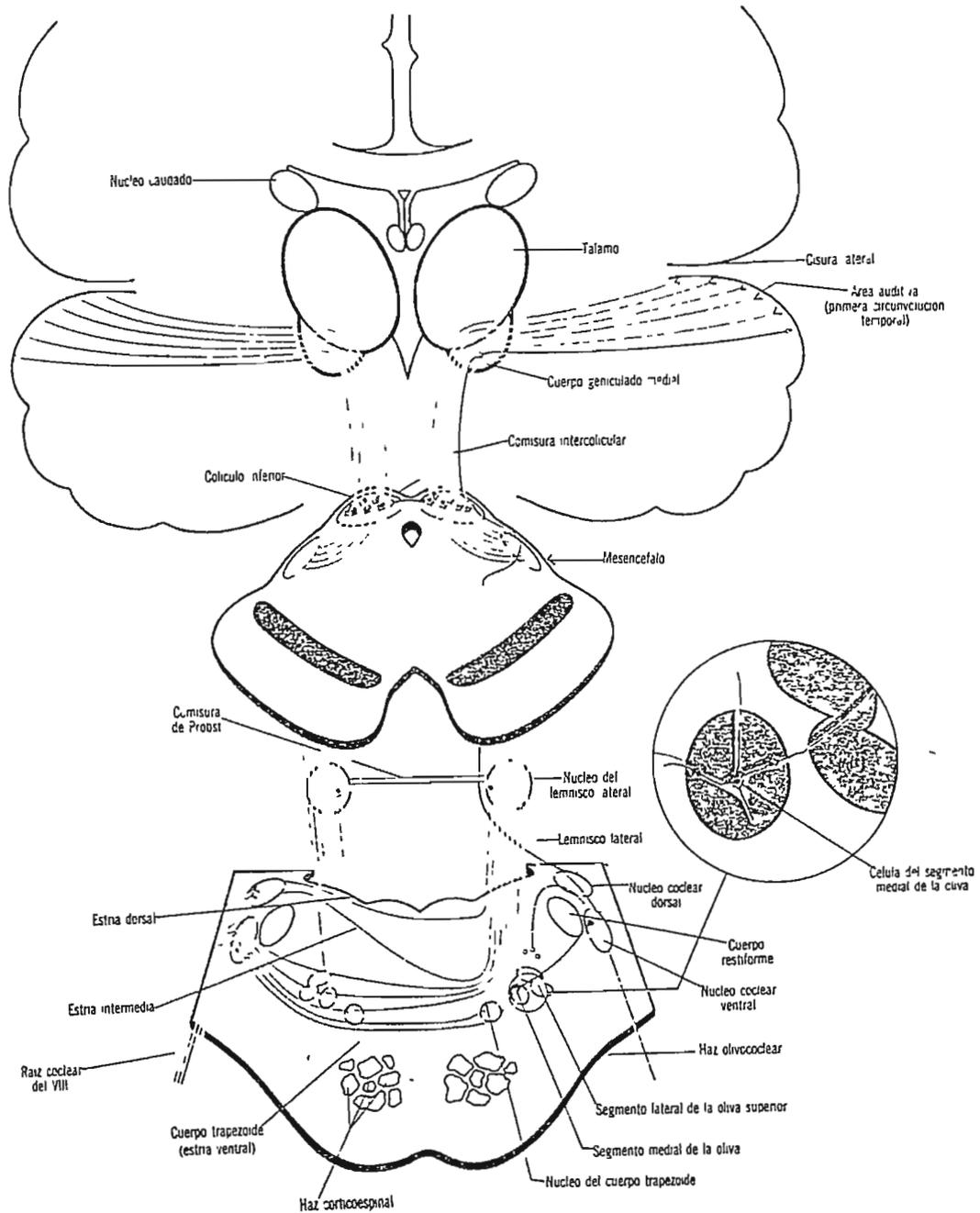


- DISTRIBUCION TONOTOPICA DE LA CORTEZA AUDITIVA DEL GATO (Según Woolsley).



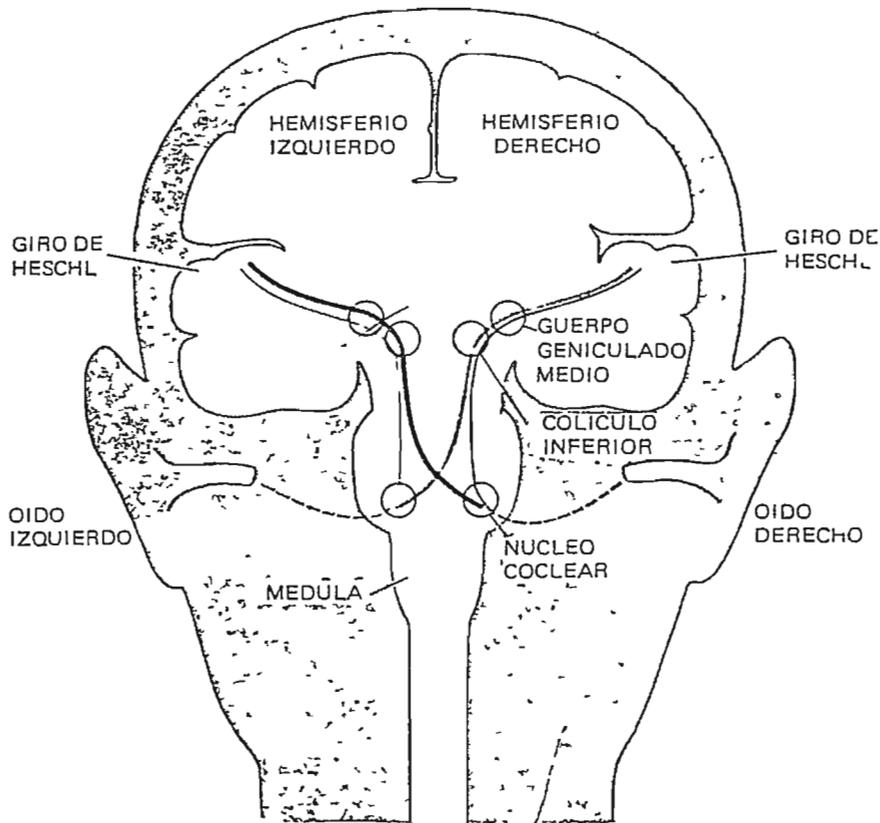
- DISTRIBUCION TONOTOPICA DEL NUCLEO COCLEAR.
(Según Rose y Mountcastle)

C - LA VIA AUDITIVA

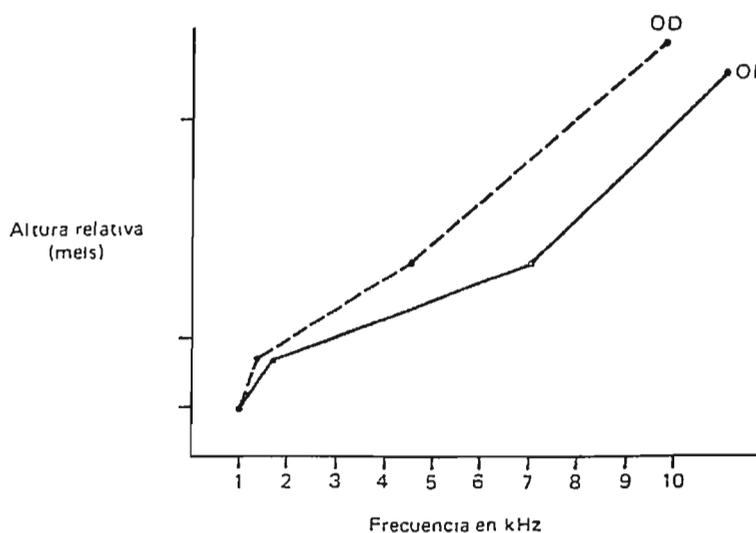


AS VIAS AUDITIVAS que van desde los oídos a las zonas receptoras primarias) del cerebro están parcialmente cruzadas. Aunque cada emisferio puede recibir impulsos de ambos oídos, las conexiones cruzadas entre un oído y el hemisferio del lado contrario (contralateral) son más fuertes y numerosas que las conexiones con el hemisferio del mismo lado.

Experimentalmente se ha podido demostrar que cuando hay competencia entre los impulsos ipsilaterales y los contralaterales, éstos últimos, más fuertes y efectivos, inhiben u oscurecen las señales ipsilaterales. (Kimura 1963; Gazzaniga 1977)



D - RELACION ENTRE LA FRECUENCIA DE UN ESTIMULO (parámetro físico) Y SU ALTURA RELATIVA (parámetro psicológico) .



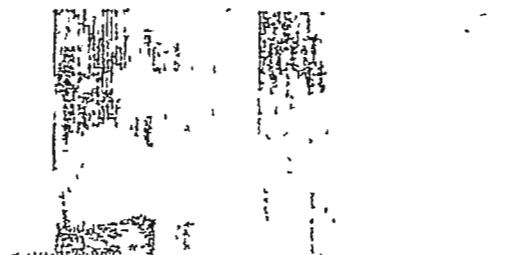
Según las investigaciones de ARDILA (1980) la relación psicofísica que se obtiene al manipular el parámetro de frecuencia, es diferente según se dirija la información al oído derecho o al izquierdo. El investigador construyó escalas para la altura percibida de un tono, utilizando sonidos de frecuencias puras presentados sólo en uno de los oídos, mientras el otro se interfería simultáneamente con un ruido "blanco". La gráfica ilustra las relaciones observadas cuando el sonido era presentado a los oídos derecho o izquierdo. Se nota que la aceleración de la curva (poder de resolución) es diferente y que la percepción de cambios de frecuencia es superior, cuando la información se dirige al oído derecho (hemisferio izquierdo). Los datos corresponden al promedio logrado por seis sujetos normales. En ninguno de ellos la relación fue a la inversa.

(Ardila . 1983).

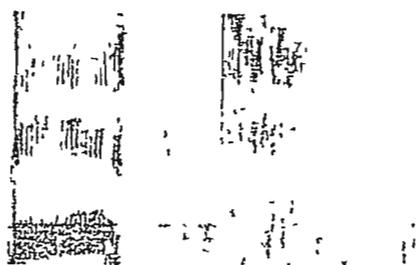
LOS ESPECTROGRAMAS DE SONIDOS .



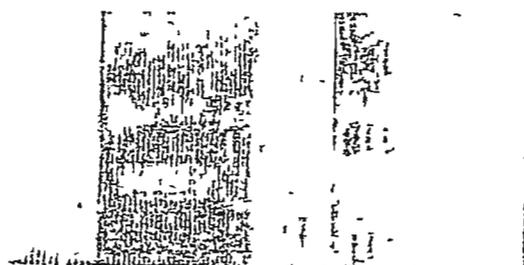
"BEET"



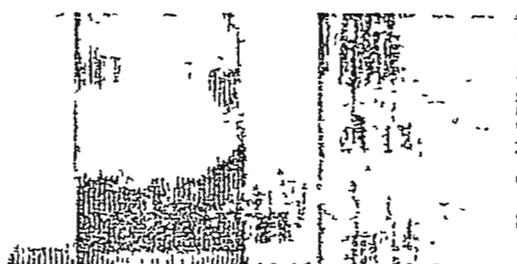
"BIT"



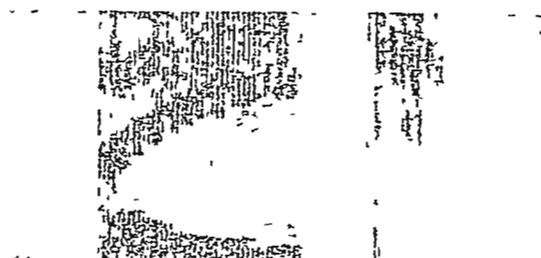
"BET"



"BAT"



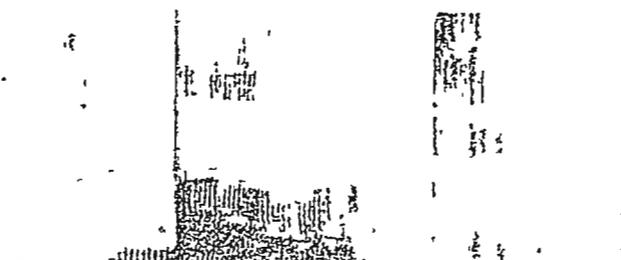
"BOUGHT"



"BATE"



"BITE"



"BOAT"

Los espectrogramas de sonidos muestran que varios sonidos vocales están formados por frecuencias diferentes. El tiempo se representa horizontalmente y las frecuencias verticalmente, la intensidad del sonido por la tonalidad más oscura. La "b" de cada palabra aparece con la frecuencia más baja. La vocal comienza repentinamente cuando los labios se abren. Después de la vocal hay un período de silencio, seguido de una descarga sonora de alta frecuencia cuando la "t" explota. Los cambios de frecuencia entre "bate" y "bite" son diptongos. (Espectrogramas de H.K.Dunn. En Scientific American, Psicología Fisiológica, 1979)

A N E X O No. 7

Test de dominancia lateral de
Albert J. Harris .

A- Manual .

B- Hojas de anotación .

A- TESTS DE DOMINANCIA LATERAL

Albert J. Harris

MANUAL

DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 - Ficha Técnica

Nombre original: Harris Tests of Lateral Dominance.

Autor: Albert J. Harris.

Procedencia: The Psychological Corporation, Nueva York.

Administración: Individual.

Aplicación: desde 6 años a adultos.

Duración: variable; entre 10 y 15 minutos.

Significación: Estudio de la dominancia lateral.

1.2 - Características

Se trata de una serie de tests de dominancia lateral aplicables de manera habitual en el examen de sujetos con dificultades de lectura y en otras circunstancias clínicas en las que la dominancia lateral pueda ser un factor significativo. Entre estos tests se incluye el AEC de Milos que puede ser utilizado independientemente.

Se trata de tests más bien clínicos que cuantitativos y las puntuaciones en que los resultados pueden ser expresados no indican más que una ordenación en grados de acuerdo con la mayor o menor preponderancia del dominio lateral.

Por esta razón y las escasas influencias culturales, estos tests, no requieren una tipificación especial que ni si quiera ha sido llevada a cabo en la edición original inglesa.

Cabe señalar que existen versiones distintas y diversas modalidades de aplicación, cuya identificación es necesaria a la hora de utilizar los resultados. La versión española que se presenta se basa en la 3ª edición inglesa (1.958); en ella se incluyen ciertos ejercicios o problemas considerados -

opcionales ya que su aplicación no es preceptiva; de este grupo de tests no se incluyen los materiales que constituyen por sí mismos pruebas independientes.

1.3 - Material

a) Imprescindible para la aplicación e incluido en el juego completo.

- 1 - Manual
- 2 - Hoja de anotación
- 3 - Test de visión A3C
- 4 - Trozo de cartón de 18 x 25 cms. con un taladro circular en el centro de 2'5 cms. de diámetro.
- 5 - Caleidoscopio (Tubo hueco por el que se mira en cuyo fondo tiene una serie de trocitos de cartón, cristal, plástico u otro material similar, -en diversos colores- y que al girarlo origina figuras coloreadas cuya forma varía continuamente.
- 6 - Catalejo o telescopio monocular de juguete.
- 7 - Pelota
- 8 - Baraja de cartas
- 9 - Fusil de juguete
- 10 - Clavo y martillo
- 11 - Cepillo de dientes
- 12 - Peine
- 13 - Coma de borrar
- 14 - Tijeras
- 15 - Cuchillo
- 16 - 2 lapiceros (del mismo largo)

b) Material auxiliar o complementario. (No incluido en el juego completo)

- Crónómetro. Para las partes de los tests que deben ser cronometradas, el tiempo debe ser anotado casi al segundo; si no se dispone de un cronómetro, se puede utilizar un reloj que marque segundos.

- (Opcional). Un dinamómetro manual de Smedley (C H Stoelting Co, - Chicago). Este test es el menos importante de los tests de lateralidad manual y puede ser omitido si se carece de dinamómetro.
- (Opcional). Los Keystone Visual Survey Tests. El material, que comprende un estereoscopio perfeccionado llamado "Telecincocular" y placas estereoscópicas, puede obtenerse en Keystone View Co, Meadville (Pensilvania).

1.4 - Terminología

Predominancia lateral, o lateralidad, significa empleo preferencial o dominio de un lado del cuerpo sobre el otro. Se tiende a ser "destro" o "zurdo", a servirse más del ojo derecho o del ojo izquierdo, del pié derecho o del pié izquierdo. Aunque hay una tendencia general a presentar con regularidad una predominancia diestra o zurda, existen numerosos tipos de combinaciones de lateralidad.

Existe predominancia "cruzada" cuando la mano y el ojo predominantes no están en el mismo lado del cuerpo. La predominancia manual se denomina "mixta" o "incompleta" cuando la preferencia o superioridad no es constante. Un individuo puede presentar una predominancia manual "mixta" y, no obstante, manifestar una cierta preferencia por uno de los lados; igual puede ocurrir con el ojo y el pié. Cuando existe una igualdad completa o casi completa en la utilización de las manos, al sujeto se le denomina "ambidextro". El término "predominancia mixta" sin referencia específica a la mano, el ojo o el pié, comprende a la vez la predominancia "cruzada" y la predominancia "incompleta". Lateralidad "invertida" significa que el individuo prefería anteriormente la otra mano; habitualmente se aplica este término en el caso de los individuos con empleo preferencial de la mano derecha y que anteriormente eran zurdos.

Los resultados obtenidos en las aplicaciones demuestran que estos tests son unos indicadores sensibles de la "confusión direccional". Esto apa-

rece reflejado de distintas formas: Por la confusión en el Test I; por una puntuación total de lateralidad manual "mixta"; o por puntuaciones mixtas en los Tests 2 ó 3. Saber si la predominancia "cruzada" indica o no una -tendencia a la confusión direccional es por el momento una cuestión discutable. La confusión direccional está significativamente ligada a dificultades graves en lectura y en ortografía, comprendiendo las tendencias a la inversión en el reconocimiento y escritura de las palabras. Ciertos hechos - han mostrado, también, que la confusión direccional es muy común en ciertos tipos de defectos del lenguaje, en particular en la "tartamudez". Para una bibliografía sobre los estudios realizados y las discusiones teóricas, se remite al lector a las exposiciones de Harris ([1] *, p. 249 - 260) y Vernon ([5] , pag. 81 - 109).

(*) Los números entre corchetes hacen referencia a la Bibliografía.

I. INSTRUCCIONES PARA LA APLICACION

2.1 - Ambito de aplicación

Los tests de lateralidad deben aplicarse habitualmente como una parte del examen a aquellos sujetos que presentan dificultades en lectura, ortografía, escritura, defectos en la palabra o perturbaciones neurológicas. Los tests de lateralidad son cortos, atrayentes y no fatigan; pueden, por tanto, utilizarse al principio, en medio o al final de un examen.

2.2 - Motivación

La mejor introducción de los tests es una frase como la siguiente:

"Me gustaría que hicieras unos ejercicios muy interesantes".

Con sujetos muy pequeños, los tests pueden ser llamados "juegos". Si el sujeto hace alguna observación que demuestra que sabe o supone que el test concierne a la lateralidad, se dice que es exacto / que se desea saber no solamente qué mano prefiere emplear, sino cuál es la más hábil. Muy pocos sujetos descubren el fin de los tests de predominancia ocular. Como es deseable que los sujetos acepten los tests con normalidad, es preferible responder a las preguntas una vez terminada la serie.

La mayoría de los sujetos encuentran agradables los tests y es raro que resulte difícil obtener su cooperación. Si un sujeto falta de madurez quiere utilizar el material de los tests a su modo, explicarle tranquilamente que, primeramente, va a jugar según las reglas, y después, podrá jugar un poco más con ellos. Es más probable que las dificultades surjan en el momento de dejar uno de los tests para tomar otro. Si ocurre ésto, se le muestra el material del test siguiente y cuando se despierte el interés por él, se retira discretamente el material del anterior.

Los sujetos, frecuentemente, manifiestan su insatisfacción por los resultados que han obtenido en el test "Escritura Simultánea" o en las pruebas cronometradas de predominancia manual. Para el primero es suficiente indicar que este test es realmente difícil y que a la mayoría de las personas no les gusta hacerlo. Para las pruebas cronometradas será bien recibido un comentario tranquilizador sobre el resultado obtenido.

Si el sujeto parece perturbado por el bajo resultado de su mano no predominante, es conveniente explicarle que la mayoría de las personas utilizan mucho mejor una mano que la otra. (Hacen mejor las cosas con una mano que con la otra).

3 - Instrucciones específicas

Test I: CONOCIMIENTO DE LA DERECHA Y DE LA IZQUIERDA

Decir:

" Muéstreme su MANO DERECHA ". Cuando lo haya hecho, decir: " Señáleme su OREJA IZQUIERDA. A continuación " Señáleme el ODG DERECHO. Al hablar, destacar las palabras escritas en mayúsculas. Tratar de evitar toda ayuda, por ejemplo, haciendo además de aprobar o desaprobar las respuestas, mirando la parte del cuerpo mencionada, o dando instrucciones complementarias. Anotar, de inmediato, el tiempo que ha tardado el sujeto en responder.

Deben considerarse dos aspectos: La exactitud de la respuesta / la presencia o ausencia de dudas. Si la respuesta se dá correctamente en menos de 2 segundos, poner en la Hoja de anotación el signo más (+). Si la respuesta es incorrecta, anotar menos (-). Si la respuesta es correcta, pero viene precedida de una duda cuya duración es de 2 a 4 segundos, anotar cuda ("d") si la duda es de 5 segundos o más, anotar Duda ("D").

Test 2: MANO PREFERIDA

Decir:

"Vamos a ver cómo lanza una pelota". Se le entrega, añadiendo: "láncela". Anotar qué mano utiliza: D (derecha), I (izquierda), 2 M si el sujeto indica que puede hacerlo tanto con una mano como con otra o efectivamente esto se pone de manifiesto cuando hace más de un lanzamiento.

De forma análoga, se le pide que realice las otras 9 actividades que aparecen en la Hoja de anotación oándole el material correspondiente o indicándole cómo puede hacerlo. Para el elemento nº 2 (dar cuerda a un reloj) - puede ofrecérsese el cronómetro. La mera indicación del gesto es suficiente para el propósito de la prueba y las operaciones no es necesario que se realicen de forma real y completa.

Anotar en el espacio previsto de la Hoja de respuestas el porcentaje de acciones ejecutadas con la mano derecha contando cada D como 10, cada I como 0 y cada 2 M como 5.

Test 3: ESCRITURA SIMULTANEA

Utilizar la página 2 de la Hoja de anotación. Doblar el cuadernillo de forma que quede sólo a la vista esta página con el lado inferior paralelo al borde de la mesa.

Decir:

"Quisiera ver cómo escribe números con las dos manos a la vez". Hacer que tome un lápiz en cada mano y coloque éstas en posición de escribir justo debajo de las palabras derecha e izquierda.

Decir:

"Cuando yo diga ¡ya! escriba el número 1 con las dos manos al mismo tiempo; después escriba debajo del 1 un 2, también con las dos manos al mismo tiempo; luego el 3 en la misma forma, y así hasta el 12. Vaya tan deprisa como le sea posible y recuerde que debe escribir con las dos manos al mismo tiempo.

Repetir las instrucciones y dar explicaciones complementarias si fuera necesario. Antes de comenzar, coger una hoja de papel grande y duro (cartulina, por ejemplo) y colocarla delante de la cara del sujeto a unos 15 cms. de forma que le impida ver lo que van haciendo sus manos.

Decir:

"Ahora con ésto; es un poco más difícil". Después: "¿Está preparado? ¡ya!".

Si el sujeto no escribe simultáneamente con ambas manos, darle y volver a empezar en la página 4 de la Hoja de anotación.

Si va despacio pedirle que se apresure. La razón de esta insistencia sobre la rapidez es evitar un control razonado del sujeto, y consecuentemente, tratar de que aparezcan las tendencias naturales. Si el sujeto no puede poner las cifras en columnas bien verticales, ayudarle desplazando el papel en el sentido adecuado.

Si llegara al final de la página antes de escribir el nº 12, desplazar sus lapiceros hacia el principio de la página, a la derecha de los números ya escritos e indicarle que continúe.

Si el sujeto es incapaz de seguir las instrucciones, comenzar de nuevo desde el principio, utilizando la página 4 de la hoja de anotación.

Vigilar al sujeto y anotar todos los casos en que haya escritura en espejo en los números escritos con una y otra mano. Cuando la prueba se haya terminado, marcar con una flecha toda cifra escrita en espejo, parcial o totalmente, y aquellas en que el sujeto ha empezado en espejo y luego las ha corregido. Anotar el nº de inversiones de la mano derecha, de la mano izquierda y de la mano que muestre la mejor coordinación en esta prueba. Si con la mano preferida ha habido algún caso de escritura en espejo, pedir al sujeto que escriba las cifras con su mano preferida y marcando; una inversión en esta prueba es lo opuesto a su manera habitual de escribir la cifra.

Test 4: ESCRITURA

Pedir al sujeto que escriba su nombre en la página 3 de la hoja de anotación en el primer espacio. Anotar la mano que utiliza y el tiempo (en segundos) que tarda. Después pedirle que vuelva a hacerlo, en el espacio de debajo, pero con la otra mano. Anotar ambos tiempos en la portada de la caja y anotar, también, qué mano es la que ha mostrado una mejor coordinación en esta prueba.

Nota: Si la mano predominante es la misma en los tests 2, 3 / 4 puede omitirse la aplicación de los tests 5, 6 y 7.

Test 5: PUNTEADO

Decir:

"Desearía comprobar con qué velocidad puede marcar puntos con un lapicero, Así". Con un lapicero, marcar en la 1ª línea de la página 3 de la Hoja de anotación un punto en cada cuadrado, hasta un total aproximado de 10. Luego decir:

"Tome el lapicero y, para ejercitarse, marque puntos como me he hecho yo en estos cuadrados" (señalar los de la segunda fila) y detener cuando lo haya terminado. Añadir después: "Cuando yo diga ¡ya! Vd. hará un punto en

cada cuadrado, tan rápidamente como pueda. Cuando termine con una línea de cuadrados, siga en la línea siguiente".

Mostrar al sujeto en qué grupo de cuadrados debe trabajar, según que tenga el lápiz en la mano derecha o en la izquierda y señalarle, con el dedo, dónde debe comenzar y cómo seguir las flechas. Responder a todas las preguntas que haga. Después decir: "Preparado ... ¡ya!". Dar 30 segundos de tiempo - (cuando se trate de adultos solamente 20 segundos) y decir cuando hayan transcurrido: "¡BASTA!".

Hacerle que coja el lápiz con la otra mano, utilizar para entrenamiento la 3ª línea de cuadrados y proceder a hacer la segunda prueba al igual que anteriormente.

La puntuación para cada mano es el número de cuadrados seguidos, que están marcados con uno o más puntos. Anotar en la portada la puntuación de cada mano y también la inicial de la mano que mostró la mejor coordinación.

Si el sujeto durante el curso de la prueba, cambia su método de puntear haciendo imposible la comparación entre las puntuaciones de ambas manos, volver a empezar el test utilizando el 3º y 4º grupo de cuadrados y tomar las puntuaciones de la prueba más válida. Si ninguno de los ensayos es válido, indicarlo en la portada de la hoja y no tener en cuenta los resultados. Importa poco que el sujeto haga puntos, líneas o círculos, siempre que en toda la prueba haga el mismo tipo de marcas. Igualmente resulta aconsejable repetir el test si las puntuaciones de las manos son iguales o casi iguales en las dos primeras pruebas. Cuando se repita por este motivo, tomar como puntuaciones la media de ambos ensayos.

Test 6: REPARTIR LAS CARTAS

Se le entregan al sujeto un paquete de 26 cartas y se le dice:

" Hagamos como si fuéramos a jugar a las cartas los dos. Recarta las cartas tan rápido como le sea posible, dándome una a mí, otra a Vd..."

Si fuera necesario dar más explicaciones. Antes de empezar un ensayo pedir al sujeto que reparta seis cartas como entrenamiento; después volverlas al paquete y decir. "Preparado ¡ya! EMPIECE". Anotar el tiempo (en segundos) que tarda en repartir las 26 cartas. Volver a reunir las para que las reparta con la otra mano, mostrando al sujeto, si fuera necesario, cómo sostener la baraja. Anotar el tiempo (en segundos) tardado con cada mano, y anotar qué mano muestra la mejor coordinación.

Test 7: FUERZA MANUAL

Decir:

"¿Sabe Vd. cuanta fuerza tiene en la mano?. Míreme". Se toma el dinamómetro con la mano derecha, el brazo extendido hacia el suelo, y se aprieta. Se vuelve el indicador a cero.

Si es necesario y factible, se regula el puño o mango en función de la anchura de la mano del sujeto. Dárle el dinamómetro diciendo: "Vamos lo que Vd. puede hacer". Hacer dos ensayos con cada mano en el orden D, I, D, I. La puntuación para cada mano es la del mejor ensayo realizado.

Test 8: TESTS MONOCULARES

8.1 - Caleidoscopio

Tomar el caleidoscopio y mostrarlo diciendo:

"Si Vd. le da vueltas así, verá figuras muy divertidas".

Darle el caleidoscopio y anotar con qué ojo mira por el tubo. Dejarle mirar un momento, luego retirarlo fuera de su vista.

8.2 - Catalejo

Decir:

"¿Ha mirado alguna vez a través de un catalejo?".

Dar el catalejo al sujeto y, si fuera necesario, mostrarle cómo adaptarlo a visión a diversas distancias haciendo variar la longitud. - Si es posible, permitir al sujeto mirar a través de la ventana un objeto lejano, después retirar el catalejo. Anotar qué ojo se ha utilizado.

8.3 - Fusil

Dar el fusil de juguete al sujeto y decir:

"Desearía ver si sabe apuntar bien. Apunte con el fusil de forma que me alcance justo sobre la parte de la nariz".

Anotar qué ojo está en la prolongación de línea de mira y qué nombre se ha utilizado para apoyar el fusil. Si no se dispone de un fusil, puede utilizarse en su lugar una regla larga y aún en algunos casos, un fusil totalmente imaginario.

Test 9: TESTS SINGCULARES

9.1 - Visores

Utilizar los tres visores y las cartulinas con imágenes del "Test ABC de dominancia ocular" de Miles^(*). No tener en cuenta ni las instrucciones de aplicación ni las cartulinas que tienen dos figuras con distinto sombreado. Colocar los tres visores sobre la mesa, - apilados delante del sujeto, con la parte estrecha hacia él y las instrucciones impresas hacia arriba. Hacer que el sujeto se levante.

* Publicado en España por TEA Ediciones, S.A.

Decir:

"Esto es una prueba de enfoque para ver si Ud. puede enfocar rápidamente un objeto". (Con los chicos se puede añadir). "Tests como estos son los que se aplican a los artilleros. Cuando yo diga ¡ya! Ud. tomará éste visor (mostrar el visor de encima) con las dos manos, con la parte ancha hacia Ud., y lo abrirá presionando los laterales de manera que forme un tubo recto. Levántelo rápidamente hasta los ojos, mire a través de él y dígame, tan rápido como pueda lo que representa la imagen que yo le muestro".

Decir al sujeto que agarre el visor y mire a su través. Si fuese necesario se corrige la forma en que lo tiene cogido. El visor debe tomarse con las dos manos, cerca del extremo, una mano a cada lado, la abertura debe ser tan larga como ancha y el visor debe ocultar los dos ojos. Si es necesario hacer una demostración, colocarse de perfil con relación al sujeto. Después dejar el visor. Colocarse de pie a unos 2,70 ms. del sujeto, enfrente de él y decirle: "¿Está preparado, ¡ya!". Tener la cartulina en la mano. En el momento exacto en que el sujeto lleva el cono a los ojos se vuelve la cartulina poniéndola justo delante de la punta de la nariz. Cuando nombre la imagen anotar el ojo con el que está mirando. Si no se está seguro de cuál es, decir: "Cierra el ojo derecho". Si el sujeto tiene que mover el visor para seguir viendo la imagen de la cartulina, es que estaba utilizando el ojo derecho; si puede seguir viendo la imagen sin mover el visor, estaba mirando con el ojo izquierdo. Con un poco de práctica resulta fácil determinar inmediatamente cuál es el ojo que se utiliza. Decir a continuación:

"Vamos a ensayar esto todavía dos veces. Tome cada vez un visor diferente de la mesa, mire lo más rápidamente posible por él y dígame lo que representa la imagen".

Presentar cada vez una imagen diferente. La insistencia sobre la rapidez no tiene otro objeto que distraer la atención del sujeto del verdadero propósito de la prueba. Anotar en cada uno de los 3 ensayos, cuál es el ojo utilizado para mirar.

9.2 - Cartón con talaoro

Colocar el cartón encima de la mesa, con el lado más largo paralelo al borde de la misma. Decir:

"Esto es también un test de enfoque; cuando yo diga "¡ya!" levante el cartón con las dos manos y, alejeló lo más posible de Ud. Mire a través del agujero tan rápidamente como pueda y dígame - qué es lo que ve a través de él".

Hacer tres ensayos, dejando cada vez el cartón sobre la mesa. Anotar, en cada ensayo el ojo que se utiliza para mirar.

Test 10: TESTS ESTEREOSCOPICOS (Optativo)

Si se ha aplicado la serie de tests visuales de Keystone Binocular, la información obtenida en lo que concierne a la agudeza visual y a la presencia o ausencia de una ceguera monocular, cubre los elementos del test 10 de la presente serie.

Copiar sobre la Hoja de anotación del Keystone Binocular el % de agudeza visual del ojo derecho (test 5 del Keystone), el % de agudeza visual del ojo izquierdo (test 6 del Keystone) e indicar en el 3^{er} espacio si ha habido carencia de visión de uno u otro ojo. Si no ha habido carencia marcar "No", si la hubiese habido indicar cuál es el ojo afectado, seguido de "parcial" o "total". Hay indicios de carencia si la puntuación del ojo más débil se mejora en el test 5, o en el test 6 cuando el ojo peor se tapa, o si el material presentado en cualquiera de los tests 1, 2, 3, 4, 9 ó 10 de la serie Keystone se vé solamente con un ojo.

Test 11: PREDOMINANCIA DE UN PIE

11.1 - Dar una patada (Chutar)

Se da la pelota al sujeto y se le dice:

"Haga como si esto fuera un balón de fútbol. Dele una patada".

Anotar el pie que toque el balón como pie predominante. Después se pide al sujeto que le da con el otro pié. Si le da al balón con el otro pie anotar "Sí"; si falla anotar "No". Anotar qué pie muestra una mejor coordinación. Si la superioridad es débil indicarlo entre paréntesis.

11.2 - Golpear con el pie

Se dice mostrando el suelo:

"Haga como si hubiese fuego. Indíqueme cómo haría para apagarlo con el pie".

Anotar el pie utilizado para apagar el fuego.

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS

3.1 - Antecedentes familiares

Informarse, interrogando al sujeto o a sus familiares, si algún miembro de la familia es zurdo o lo ha sido anteriormente. Incluir en esta encuesta a los abuelos, tíos, primos, de ambos lados y a los padres y hermanos. En la hoja de anotación debe anotarse en forma resumida la información que se recoja.

3.2 - Inversión

Es importante averiguar, preguntando al sujeto o a su familia, si ha habido alguna tentativa para modificar la lateralidad manual / si la hubo, cuál fue el resultado. A menudo a los padres les molesta hablar de estas tentativas y la información se recibirá del niño aunque, habitualmente, los padres tratan de cooperar. Por otra parte hay que considerar que a un niño al que han invertido la preferencia manual puede no acordarse de los hechos correspondientes.

3.3 - Comentarios cualitativos

Este renglón final de la página 1 permite destacar todas las observaciones que el examinador desea ver figurar sobre la hoja de anotación. Pueden referirse a la reacción general del sujeto ante el examen, a las observaciones hechas por el sujeto, a los comentarios sobre su éxito en ciertos tests, etc. La página 4 puede utilizarse, igualmente, para anotar este tipo de observaciones.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Test 1: CONOCIMIENTO DE LA DERECHA Y DE LA IZQUIERDA

Anotaciones

- Marcar "confusa" si el sujeto ha tenido uno o varios errores, haciendo una cruz encima de la palabra CONFUSA.
- Marcar "dudosa" si no ha tenido errores, pero una o varias respuestas han sido lentas. Se hace la cruz más hacia la izquierda si ha hecho una o más "D". Se marca más hacia la derecha si no ha hecho más que "D".
- Marcar "normal" si hay tres signos +.

Comentarios

El test 1 forma parte de la serie porque la mayor parte de los sujetos que cometen errores de dirección o de inversiones en la lectura y ortografía tienen dificultades para nombrar la derecha o la izquierda. Este test debe ser fácilmente superado con éxito por la mayoría de los niños de 7 años. Una nota "confusa" en un niño de 8 años o más, con una inteligencia normal, mostraría un marcado retraso en el aprendizaje de la distinción entre la derecha y la izquierda. La duda no es, probablemente, tan significativa en el caso de niños más pequeños, pero se hace cada vez más importante a medida que la edad aumenta. La confusión ha sido encontrada en un 37,5% de los niños de 7 años que presentaban dificultades de lectura, contra 4,9% de los niños de 7 años no seleccionados.

Test 2: MANO PREFERIDA

Anotaciones

- notar D para los resultados de 100%
- notar D para los resultados de 75% a 95%
- notar M para los resultados de 30% a 70%

Anotar I para los resultados de 5% a 25%

Anotar I para los resultados de 0%.

Dentro de los límites de cada intervalo, la cruz puede colocarse en el centro, hacia la derecha o hacia la izquierda para precisar un poco más los resultados.

Por ejemplo, un resultado de 40 se indicará encima de la M y ligeramente a la izquierda. La mayoría de las anotaciones M muestran, en realidad, una ligera preferencia por la derecha o la izquierda; únicamente los resultados de 45, 50 o 55% permiten hablar de ambidextrismos (centro de esta prueba). Para una diferenciación más precisa, se puede subdividir el grupo M en MD (mixto pero ligeramente diestro) MA (Ambidextro) y MI (mixto pero ligeramente zurdo).

El mismo esquema de anotación se utiliza para cada uno de los tests siguientes de la serie, pero los criterios de las cinco categorías difieren entre de cada test.

Comentario

Esta serie de acciones muestra cuál es la mano preferida en 10 actividades cuidadosamente elegidas. Lanzar la pelota se considera en primer lugar porque es la actividad menos susceptible a dejarse influenciar por tentativas de inversión. Cortar con un cuchillo y escribir son las últimas porque son las que más a menudo se ven influenciadas. El empleo de respuestas mímicas más que verbales reduce el riesgo de obtener respuestas estereotipadas y mejora la validez. Muchos de entre los sujetos más jóvenes no adivinan la finalidad del test: una gran mayoría de los individuos que obtienen resultados comprendidos entre 90 y 100 son casos de inversión. No obstante ciertos casos auténticos de inversión han realizado una prueba de una dominancia diestra total, con un resultado de 100%.

Test 3: ESCRITURA SIMULTANEAAnotaciones

Anotar D para: a) Aquellos que hacen tres inversiones o más con la mano izquierda y ninguna con la derecha; b) Los que son incapaces de escribir simultáneamente y para los que la mano derecha sirve de guía; c) Aquellos en los que las cifras, escritas con la mano izquierda, son ilegibles.

Anotar D para aquellos que no hacen ninguna inversión con la mano derecha y de 0 a 2 con la mano izquierda.

Anotar M para: a) Aquellos que hacen una o más inversiones con cada mano; o) Aquellos que no hacen inversiones más que con la mano dominante.

Anotar I para aquellos que no hacen inversiones, pero que muestran una mala coordinación de la mano izquierda.

Anotar I para: a) Aquellos que hacen inversiones únicamente con la mano derecha; b) Aquellos que son incapaces de escribir simultáneamente / en los que la mano izquierda sirve de guía; c) Los que son incapaces de escribir cifras legibles con la mano derecha.

Comentario

Este test es el mejor de la serie para evidenciar la confusión de dirección y la dominancia mixta o incompleta. Está basado en el principio de que cuando las dos manos tratan de ejecutar simultáneamente el mismo movimiento, la mano no dominante tiende a realizarlo en espejo, invirtiendo los trazos izquierda-derecha.

En este test, el individuo marcadamente diestro no presenta inversiones de la mano derecha, puede hacer 10 inversiones de la mano izquierda o ninguna.

La tendencia a escribir en espejo con la mano izquierda la sienten muchos que tratan conscientemente de resistirla y llegan a actuar de forma que la mano izquierda siga a la derecha sin inversión. Los individuos marcadamente zurdos no cometen inversiones con la mano izquierda y las hacen a menudo, con la mano derecha, aunque no necesariamente. El número medio de inversiones para la mano no dominante es de tres. Las cifras escritas por la mano dominante son mucho mejor formadas que las que se escriben con la otra mano.

Cuando un individuo hace una inversión con su mano dominante o la hace con las dos manos, se puede tener, más o menos, la certeza de que existe una confusión de dirección auténtica. Casi todos los casos observados por el autor que habían hecho inversiones con las dos manos o con la mano dominante solamente habían hecho errores de inversión netos en lectura y en escritura. Pruebas de inversión de la predominancia han sido obtenidas en menos de la mitad de los casos, pero puede haber tenido lugar en algunos otros. Hasta dos años después de la inversión de la lateralidad, un niño cometerá necesariamente inversiones con las dos manos en este test; más adelante dará a menudo netamente los resultados de un diestro.

Test 4: ESCRITURA

Anotaciones

- Anotar D para aquellos que escriban al menos dos veces más rápido con la mano derecha que con la mano izquierda.
- Anotar D para los que escriban al menos 25% más rápido con la mano derecha.
- Anotar M para aquellos en que la mano más rápida no sobrepasa en un 25% de rapidez a la más lenta.
- Anotar I para los que escriben al menos un 25% más rápido con la mano izquierda.
- Anotar I para aquellos que escriben al menos dos veces más rápido con la mano izquierda.

Comentarios

La rapidez y la calidad de la escritura están fuertemente influenciadas por la práctica, y al interpretar los resultados de este test se debe tener en consideración la edad del sujeto y su práctica en la escritura. Debe prestarse tanta atención a la calidad como a la rapidez. Si la escritura de la mano no preferida es lenta pero de buena calidad, se debe suponer una inversión. Igualmente una escritura excepcionalmente mala con la mano dominante merece ser tenida en cuenta.

Test 5: PUNTEADOAnotaciones

- Anotar D en aquellos casos en que el resultado de la mano derecha exceda al menos en un 20% al de la mano izquierda.
- Anotar D en aquellos casos en que el resultado de la mano derecha exceda al de la otra mano entre un 10 y 20%.
- Anotar M en aquellos en que la superioridad de una mano sobre otra no llega al 10%.
- Anotar I en aquellos casos en que el resultado para la mano izquierda excede al otro entre un 10 y 20%.
- Anotar I en los casos en que el resultado de la mano izquierda excede al menos en un 20% al de la mano derecha.

Comentarios

El test de punteado es una medida de la rapidez y coordinación de los movimientos de los dedos y mano, cuando se trata de una sola mano. Los resultados sufren la influencia de la práctica adquirida en la utilización del lápiz pero

no obstante su dependencia es menor que la del test 4. El margen de superioridad de la mano preferida sobre la otra es a menudo pequeña. El tiempo límite de 30 segundos para caca mano es suficiente para obtener una buena fiabilidad y evitar, al mismo tiempo, los efectos de la fatiga. Teniendo en cuenta que ciertos sujetos modifican sus métodos de trabajo durante el test, a menudo es necesario considerar el primer resultado, y así cuando los resultados de ambas manos sean muy similares, es aconsejable hacer un segundo ensayo y hallar la media de ambos para aumentar la fiabilidad. Con adultos es preferible reducir el tiempo a 20 segundos.

Test 6: REPARTIR LAS CARTAS

Anotaciones

- Anotar D a aquellos que necesitan, al menos un 50% de tiempo más para repartir las cartas con la izquierda que con la derecha.
- Anotar D para los que necesitan 4 segundos más, o el 10% más del tiempo para repartir con la mano izquierda.
- Anotar M para aquellos en los que el tiempo empleado con una mano no excede a los 4 segundos o al 10% del tiempo empleado con la otra.
- Anotar I en aquellos casos en que el tiempo necesario para repartir con la mano derecha exceda por lo menos en 4 segundos, o en el 10%, del de la mano izquierda.
- Anotar I para aquellos en los que el tiempo de la mano derecha excede, por lo menos, el 50% del de la mano izquierda.

Comentarios

Por oposición a los tests 4 y 5 en los que sólo se utiliza una mano, la acción de repartir las cartas implica una acción coordinada de las dos manos, en la cual una mano asume el papel principal y la otra el papel suocordinado. Haci-

tualmente las cartas se reparten con la mano dominante. Al igual que para otras tareas bimanuales, tales como utilizar un bate de beisbol o una aguja de costura, esta acción es ejecutada, a la manera de los zurdos por una minoría de diestros. Por esta razón una anotación M, o hasta I, en este test, an un protocolo por otra parte netamente diestro, puede ser poco significativa, cuando existan otros índices de dominancia manual mixta, el test será una continuación de los mismos.

Test 7: FUERZA MANUAL

- Anotar D si hay una diferencia de 3 kilos o más en favor de la mano derecha.
- Anotar D si hay una diferencia de 1 ó 2 Kilos en favor de la mano derecha.
- Anotar M cuando con las dos manos se obtiene el mismo resultado.
- Anotar I, cuando existe una diferencia de 1 ó 2 kilos en favor de la mano izquierda.
- Anotar I cuando hay una diferencia de 3 kilos o más en favor de la mano izquierda.

Comentario

Es el menos bueno de los tests de dominancia manual y puede ser suprimido con toda tranquilidad. Por otra parte, en el caso en que exista una clara dominancia manual diestra o zurda, la diferencia media entre los resultados de las dos manos es solamente de 2 kilos. Más de la mitad de los zurdos reciben puntuación M ó D en este test; en cambio, menos del 10% de los diestros reciben puntuación I. Aún cuando este test pueda confirmar una dominancia mixta, no hay que considerar seriamente la posible oposición entre sus resultados y los de otros tests de dominancia manual. El test ha sido definido como test optativo sobre todo porque casi todos los sujetos lo realizan con placer.

Anotación global de dominancia manual

Cuando todos los tests de dominancia manual hayan sido puntuados, debe anotarse una puntuación global de dominancia manual en la línea gruesa de la casilla "Dominancia manual". Esta anotación es una cuestión de juicio cualitativo, tomados en consideración todos los resultados, y no simplemente un valor medio o mediano de las puntuaciones aisladas. Dado por supuesto que se requiere un juicio, no pueden darse reglas estrictas y simples. No obstante deben tenerse en cuenta las directrices siguientes en la mayoría de los casos:

- Anotar D si todas las puntuaciones son D o D.
- Anotar D si los dos tests 2 y 3 son del lado D y no hay más de 2 anotaciones M o I entre los tests 4, 5, 6 y 7.
- Anotar M: a) si las puntuaciones en los tests 2 y 3 son en favor de la mano no dominante; b) si la puntuación en el test 2 o en el test 3 es M, o cuando, al menos, uno de los otros tests es puntuado M, o en favor de la mano no dominante; c) si al menos tres de los tests 4, 5, 6 y 7 son puntuados M o en favor de la mano que no es dominante en los tests 2 ó 3.
- Anotar I si los tests 2 y 3 son puntuados I o I; si dos o más de los tests 4, 5, 6 y 7 son puntuados M o D.
- Anotar I si todas las anotaciones están sobre el lado I.

Lo mismo que para los tests separados, se puede colocar la marca a la derecha, en medio o a la izquierda de la sección para indicar distinciones más finas. El esquema de puntuación actual hace aparecer una mayor cantidad de anotaciones M que en el pasado. Esto es conveniente y apreciable, pues uno de los objetivos principales de esta serie de tests es evidenciar los casos de dominancia mixta que pasan desapercibidos con técnicas manos afinadas. Al trasladar los resultados será probablemente deseable subdividir las calificaciones m en un

grupo MD (dominancia mixta con una cierta preferencia por la derecha), un grupo MA (ambidextrismo) y un grupo MI (dominancia mixta con cierta preferencia por la izquierda).

Aquellos casos que en los tests 2 ó 3 se habían calificado como M y todos los demás tests de dominancia manual se califican del mismo lado, deben ser calificados M si hay una indicación de confusión direccional en el test 3 o si la nota del test 2 está comprendida entre 45% y 55%. En los demás casos es preferible atribuir la nota D ó I.

Test 8: TESTS MONOCULARES

Anotaciones

- Anotar D si la respuesta es D en las tres partes del test.
- Anotar D si hay dos respuestas D
- Anotar M solamente en el caso raro en que el sujeto ensaya el test con los dos ojos, recibiendo una anotación "Los cos" para cos o tres de los tests, o cuando ha obtenido una calificación D, una I y una "Los cos".
- Anotar I si hay dos respuestas I.
- Anotar I si la respuesta es I en las tres partes.

Comentario

Las tres partes de este test tienen una gran concordancia entre sí y la calificación basada en los tres posee una alta fiabilidad. El autor ha constatado una concordancia entre las tres partes en un 88% de los casos. Los tests del caleidoscopio y telescopio son acordes en un 92% de los casos.

Test 9: TESTS BINOCULARESAnotaciones

- Anotar D si las seis respuestas son D
- Anotar D si cinco de las respuestas son D
- Anotar M si dos, tres o cuatro respuestas son D
- Anotar I si cinco de las respuestas son I
- Anotar I si las seis respuestas son I

Comentario. Test 9.1 - Visores

Este test es una variante del test manoptoscopio inventado por Parson, que, bien bajo una forma, bien bajo otra, ha sido, probablemente uno de los tests de dominancia ocular más utilizados. El presente test fué escogido porque parecía minimizar la influencia de la dominancia manual sobre la dominancia ocular.

Test 9.2 - Cartón con taladros

El presente test ha sido reducido a tres ensayos porque se constató que en ningún caso había habido cambio de preferencia después del tercer ensayo.

Test 10: TESTS ESTEREOSCOPICOS (Opcionales)Anotaciones

- Anotar D: a) Si el ojo derecho es al menos un 20% más fuerte que el ojo izquierdo; b) si hay una prueba de carencia de visión del ojo izquierdo.
- Anotar D si el ojo derecho es el 10% más fuerte que el ojo izquierdo / no hay ningún signo de carencia de visión.
- Anotar M si la agudeza de los dos ojos es igual y no hay carencia de visión.

- Anotar I si el ojo izquierdo es 10% más fuerte que el derecho y no hay señales de ausencia de visión.
- Anotar I: a) si el ojo izquierdo es, al menos 20% más fuerte que el ojo derecho; b) si hay una prueba de ausencia de visión del ojo derecho.

Comentario

Los informes del test 10 se sacan de los resultados de la serie de tests de visión preparados para el Keystone Binocular. Se buscan dos tipos de información. Uno es la agudeza comparada de los dos ojos. Por oposición con la mayoría de los tests de agudeza visual, en los cuales cada ojo se examina teniendo el otro tapado, los tests del Keystone miden la agudeza de cada ojo teniendo el otro ojo abierto y mirando. El sujeto, habitualmente, ignora el hecho de que sólo uno de sus ojos está siendo examinado. En estas condiciones debería haber, entre la agudeza relativa y la dominancia ocular una mayor correspondencia que en los tests de agudeza habituales del tipo de tablero de Sneller. Las instrucciones del test indican que cuando un ojo muestra una mayor agudeza que el otro, el ojo más débil debe ser reexaminado, teniendo cerrado el ojo más fuerte. A menudo, en este caso, el resultado del ojo más débil mejora, mostrando que su funcionamiento está algo disminuido en la visión binocular. Teóricamente el signo de la supresión parcial o total de un ojo debería ser una prueba decisiva de que este ojo es el "No dominante". Las calificaciones de agudeza conseguidas en el Test 10 son los resultados sin oclusión (con los dos ojos abiertos).

Anotación global de dominancia ocular

Los mismo que en la puntuación global de dominancia manual, la puntuación global de dominancia ocular, anotada sobre la línea gruesa de la casilla Dominancia ocular, es esencialmente un juicio cualitativo; las instrucciones de puntuación sirven de guía pero no de reglas absolutas. Se aplican sólo lentamente a los tests 8 y 9; si se aplica al test 10 se deben tener también en cuenta sus resultados.

11.2 - Golpear con el pie

- Anotar D si se ha utilizado sólo el pie derecho.
- Anotar D si se golpea más veces con el pie derecho que con el izquierdo.
- Anotar M si los dos pies se han utilizado por igual.
- Anotar I si el pié izquierdo se ha utilizado más veces.
- Anotar I si sólo se golpeó con el pié izquierdo.

Puntuación global de predominancia de un pié

Anotaciones

- Anotar D si las dos notas son D ó D.
- Anotar D si una de las notas es D y la otra M.
- Anotar M si una de las notas está del lado derecho y la otra del lado izquierdo, o si una es M y la otra D ó I.
- Anotar I si una de las notas es I y la otra M.
- Anotar I si las dos notas son I ó I.

Comentario

La predominancia del pié está más estrechamente ligada a la dominancia manual que a la dominancia ocular. Cuando estas últimas concuerdan, la dominancia del pié, en casi todos los casos, concuerda también con ellas. Cuando hay dominancia cruzada, la dominancia del pié concuerda con la dominancia manual más a menudo que con la dominancia ocular. Cuando la dominancia manual es mixta, la dominancia del pié concuerda con la dominancia ocular. Los casos en los que la dominancia del pié concuerda con la dominancia ocular, pero no con la dominancia manual, deben ser examinados para buscar índices de inversión o confusión direccional.

5. SUGERENCIAS PARA UN EXAMEN ABREVIADO

Aunque la serie total de tests de predominancia lateral no es demasiado larga, puede suceder que se desee obtener más rápidamente una estimación.

La siguiente elección de tests se ha hecho para conseguir este propósito: Test I para el conocimiento de la izquierda y la derecha. Tests 2 y 3 para la lateralidad manual; tests 8.1 y 9.1 para la lateralidad ocular. Con la mayoría de los sujetos esta serie puede ser aplicada en menos de 5 minutos y proporciona una estimación de la lateralidad que concuerda muy estrechamente con los resultados de la serie completa. No obstante, a partir de los 9 años no se recomienda el procedimiento abreviado porque los tests 4, 5, y 6 contribuyen todos a la validez de la serie en las edades superiores.

6. FIABILIDAD

No es fácil determinar la fiabilidad de esta serie de tests de lateralidad. Para algunos tests como el test 1, una sola aplicación probablemente proporciona un aprendizaje suficiente para cambiar la naturaleza del resultado de una 2ª aplicación. Una segunda complicación es que los resultados significativos no son las notas directas sino las puntuaciones que se derivan de ellas. Estas puntuaciones tienen cinco posibles categorías y las distribuciones son muy asimétricas o en J. Por estas razones los métodos de correlación que presuponen una distribución normal de las puntuaciones no son aplicables. Puede obtenerse, una cierta aproximación, mediante el empleo del coeficiente de contingencia c , a los coeficientes de fiabilidad.

Sobre esta base de actuación ha sido posible calcular la fiabilidad de los cuatro tests de dominancia manual.

Puesto que c tiene un valor máximo de 0.694 para una tabla de 5 x 5 categorías, los valores encontrados serán subestimadas en relación con la r de Pearson.

Para los tests 2 y 3 se ha utilizado el método de las dos mitades, con 100 protocolos (50 varones y 50 mujeres) de niños de 9 años no seleccionados. Los coeficientes de contingencia son: 0.74 para el test 2 y 0.76 para el test 3. Aplicando la fórmula de corrección de Spearman-Brown, la estimación de la fiabilidad es de 0.85 para el test 2 y de 0.88 para el test 3. LIEBOWITZ (4) ha calculado la fiabilidad test-retest para los tests 3, 4 y 5 sobre grupos de 65 a 124 estudiantes examinados colectivamente. Los coeficientes de contingencia fueron: 0,83 para el Test 3, 0.76 para el test 4 y 0.75 para el test 5, con una duración limitada a 20 segundos.

La fiabilidad de los tests de lateralidad ocular ha sido determinada sobre la misma población de 100 niños de 9 años, no seleccionados. Para el test 8, las pruebas 8.1 y 8.2 están de acuerdo en 98 casos y las tres pruebas concuerdan

en 78 casos, estando el test 8.3 influenciado de una forma evidente por la lateralidad manual en algunos casos. Las dos partes del test 9 tan sólo están en desacuerdo en 2 casos. El coeficiente de contingencia entre los tests 8 y 9 fué de 0,71, proporcionando una estimación de la fiabilidad de la puntuación global de la dominancia ocular de 0,83.

No se dispone de ninguna estimación de la fiabilidad para el test 1 o los tests de dominancia del pié.

7. VALIDEZ

La validez de un conjunto de tests de lateralidad puede ser evaluada de tres formas. En principio el contenido o validez aparente puede ser juzgado considerando si la naturaleza de las tareas se adapta a los objetivos para los que el test ha sido construido. Desde este punto de vista la presente serie tiene una evidente validez aparente. En segundo lugar, uno se puede preguntar si los tests pueden compararse favorablemente con otros instrumentos de medida de las mismas características. Los resultados de que se dispone muestran que los tests de dominancia manual son medidores fiables y discriminativos, más sensibles a la dominancia mixta y a la confusión direccional que muchas series de tests de dominancia manual anteriores. Los tests de dominancia ocular y de pié son adaptaciones de técnicas utilizadas desde siempre y, probablemente, no son mejores ni peores que otros tests de parecida naturaleza.

La tercera pregunta es saber si el test puede ser utilizado para diferenciar grupos ya identificados anteriormente en relación con ciertas características propias del campo estudiado. El autor presenta en detalle [2] los resultados que muestran sin equívoco que casos clínicos de incapacidad para la lectura, considerados en grupo, se distinguen netamente, por sus resultados en los tests de dominancia manual, de grupos de escolares no seleccionados. Los tests de dominancia ocular y del pié no diferencian de la misma manera a estas poblaciones. Habiéndose publicado ya un análisis detallado de estos resultados, aquí solamente se indicarán las conclusiones principales. A estos resultados se han agregado los que LIEBEN [4] obtuvo, con adultos de un cierto nivel cultural, en aplicación colectiva. Se han obtenido las siguientes conclusiones.

1. Hay marcados cambios de lateralidad con la edad, tanto en los casos de dificultades de lectura como en los otros grupos, con un marcado descenso de las calificaciones "mixtas" y un aumento de las calificaciones "diestras" a medida que los niños aumentan de edad.
2. En los grupos no seleccionados las diferencias ligadas al sexo son débiles y están en los límites de fluctuaciones deoidas al azar.

3. A los 7 años, las diferencias que más llaman la atención ante los grupos de ineptos para la lectura y los otros, es el gran número de niños con dificultades de lectura, que muestran una confusión de la derecha y la izquierda, y que presentan una dominancia manual mixta. Estos factores indican la presencia de confusión direccional.
4. Existen diferencias significativas de lateralidad manual a los 9 años, con una mayor proporción de calificaciones "mixtas" y de calificación "I", un poco más frecuentes entre los casos de ineptos para la lectura.
5. Ni la dominancia ocular ni la dominancia del pié tal como son evaluadas con la ayuda de los tests, muestran cambios significativos con la edad, ni diferencias significativas entre los casos de niños "ineptos" y "no seleccionados".
6. Las diferencias significativas de dominancia cruzada entre los niños "ineptos" y "no seleccionados" provienen de las diferencias de dominancia manual y no parecen tener ninguna otra significación.
7. Las diferencias entre los grupos comparados tendrían que ser sin duda, más marcadas si en los grupos "no seleccionados" se hubieran eliminado los niños que presentan problemas de lectura. Entonces probablemente los resultados hubieran sido más similares a los que presenta el grupo de adultos de LIESEN.
8. La aptitud para distinguir entre la izquierda y la derecha y el dominio neto de una mano se desarrolla lentamente en un gran porcentaje de niños con grandes dificultades de lectura. Esto sugiere la presencia de un tipo especial de lentitud de madurez, quizás de naturaleza neurológica.

El mayor valor significativo de la dominancia manual mixta que de la dominancia cruzada, y la relación probable de este hecho con una especie particular de lentitud de maduración, han sido corroboradas por un cuidadoso análisis de estudios publicados sobre estos sujetos hecho por Vernon [5].

APÉNDICE A

TABLAS PARA OBTENER LA CALIFICACION DE LOS TESTS 4, 5 y 6.

Para evitar cálculos aritméticos en los tests 4, 5 y 6 se han preparado las tablas que se incluyen a continuación. Su utilización permite determinar rápida y comodamente las calificaciones de los tests.

El procedimiento general es sencillo. Se busca el resultado correspondiente a una mano en la columna de la izquierda (en los tests 4 y 6 se tiene en cuenta la mano más rápida y en el test 5, la más lenta). Después se considera el margen de valores que se encuentra frente a este resultado, en la columna de la derecha; la valoración es como sigue: M (mixta) cuando el resultado de la otra mano es menor que el límite inferior del "Margen moderado"; D ó I (moderado) si el resultado de la otra mano está comprendido en los límites del "Margen"; D ó I (fuerte) si el resultado de la otra mano es mayor que el límite superior de este "Margen".

Todos los valores se expresan en segundos.

- Anotar D si en los tests 8 y 9 se ha anotado D.
- Anotar D si en uno de los tests 8 ó 9 se ha anotado D y en el otro D ó M, o si en los dos se ha anotado D.
- Anotar M: a) si en los tests 8 y 9 se ha anotado M; b) si en uno de ellos se ha anotado M y en el otro D ó I; c) si en uno se ha anotado D ó D y en el otro I ó I.
- Anotar I si en uno de los tests 8 ó 9 se ha anotado I y en el otro I ó M, o si en los dos se ha anotado I.
- Anotar I si en los dos test 8 y 9 se ha anotado I.

Test 11 - PREDOMINANCIA DE UN PIE

11.1 - Dar una patada

Anotaciones

- Anotar D si se ha elegido el pié derecho, y se ha dado la patada mucho mejor que con el izquierdo.
- Anotar D si se ha elegido el pié derecho y se ha realizado un poquito mejor que con el izquierdo.
- Anotar M si el sujeto indica que él chuta con ambos pies y, poco más o menos, dispara con los dos pies casi igual.
- Anotar I si ha preferido el pié izquierdo / se ha chutado un poquito mejor con éste que con el derecho.
- Anotar I si se ha preferido el pié izquierdo y con éste se ha disparado mucho mejor que con el derecho.

T 4	TEST 5				TEST 6	
	Margen moderado	Mano más rápida	Margen moderado	Mano más rápida	Margen moderado	Mano más rápida
4-5	20	22-23	52	57-61	5	6-7
5-7	21	23-24	53	58-63	6	7-8
6-9	22	24-26	54	59-64	7	8-10
7-11	23	25-27	55	61-65	8	9-11
9-13	24	26-28	56	62-66	9	10-13
10-15	25	28-29	57	63-67	10	11-14
11-17	26	29-30	58	64-69	11	13-16
12-19	27	30-31	59	65-70	12	14-17
14-21	28	31-33	60	66-71	13	15-19
15-23	29	32-34	61	67-72	14	16-20
16-25	30	33-35	62	68-73	15	17-22
17-27	31	34-36	63	69-75	16	18-23
19-29	32	35-37	64	70-76	17	19-25
20-31	33	36-39	65	72-77	18	20-26
21-33	34	37-40	66	73-78	19	21-28
22-35	35	39-41	67	74-79	20	22-29
24-27	36	40-42	68	75-81	21	24-31
25-39	37	41-43	69	76-82	22	25-32
26-40	38	42-45	70	77-83	23	26-34
28-43	39	43-46	71	78-84	24	27-35
29-45	40	44-47	72	79-85	25	28-38
30-47	41	45-48	73	80-87	26	29-39
31-49	42	46-49	74	81-88	27	30-40
	43	47-51	75	83-89	28	31-41
	44	48-52	76	84-90	29	32-43
	45	50-53	77	85-91	30	33-44
	46	51-54	78	86-93	31	34-46
	47	52-55	79	87-94	32	35-47
	48	53-57	80	88-95	33	36-49
	49	54-58	81	89-96	34	37-50
	50	55-59	82	90-97	35	39-52
	51	56-60	83	91-99	36	40-53
					37	41-55
					38	42-56
					39	43-58
					40	44-59

HOJA DE ANOTACION

Nombre:

Edad:

Fecha:

Examinador:

Conocimiento de la dcha. y de la izda.

D Oído I Ojo D

DOMINANCIA MANUAL

Mano preferida D .. %

- Lanzar la pelota
- Dar cuerda al reloj
- Golpear un clavo con el martillo
- Depilarse los dientes
- Peinarse
- Girar el pomo de la puerta
- Borrar con goma
- Cortar con tijeras
- Cortar con cuchillo
- Escribir

Coordinación simultánea

Numero de inversiones D . . I . .
Mejor coordinación

Coordinación

Numero D I . .
Mejor coordinación

Coordinación

Numero D . . I . .
Mejor coordinación

Coordinación

Numero D I . .
Mejor coordinación

Coordinación manual (opcional)

I . . D I

DOMINANCIA OCULAR

Pruebas monoculares

- Prueba aleiscopio ..
- Prueba de la tarjeta ..

Pruebas binoculares

- Prueba de la tarjeta ..
- Prueba de la tarjeta ..

Pruebas estereoscópicas (opcional)

Numero D .. % I .. % Supr .

DOMINANCIA DEL PIE

Prueba de la patada

Numero de patadas Otra Mejor

Prueba de golpear con el pie

Tests

Anotaciones

CONOCIMIENTO DE LA DCHA. Y DE LA IZDA.

Confusa Dudosa Normal

DOMINANCIA MANUAL

1	!	I	M	D	<u>D</u>
2	!	I	M	D	<u>D</u>
3	!	I	M	D	<u>D</u>
4	!	I	M	D	<u>D</u>
5	!	I	M	D	<u>D</u>
6	!	I	M	D	<u>D</u>
7	!	I	M	D	<u>D</u>

DOMINANCIA OCULAR

8	!	I	M	D	<u>D</u>
9	!	I	M	D	<u>D</u>
10	!	I	M	D	<u>D</u>
	!	I	M	D	<u>D</u>

DOMINANCIA DEL PIE

11.1	!	I	M	D	<u>D</u>
11.2	!	I	M	D	<u>D</u>

Escritura simultánea

Derecha

Izquierda

e

.....

seg

Tiempo

Mano

e

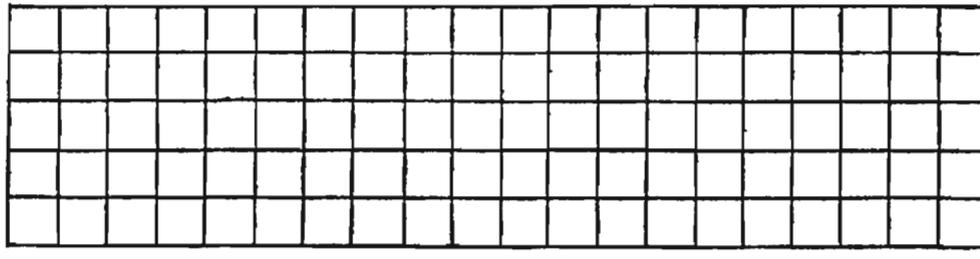
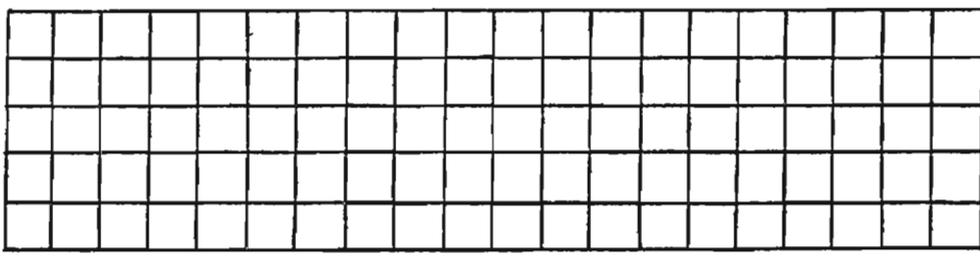
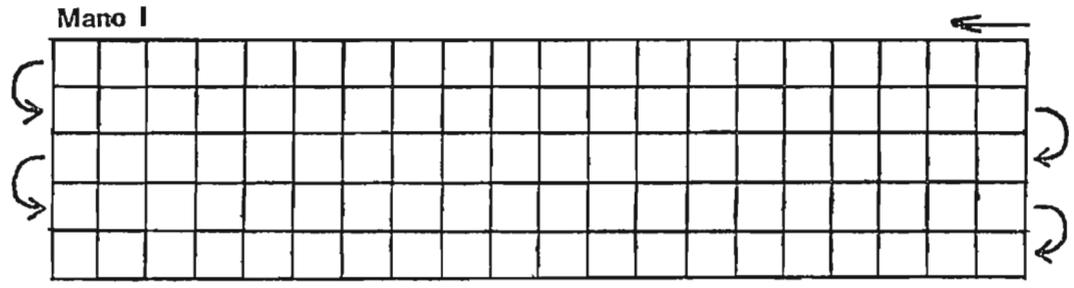
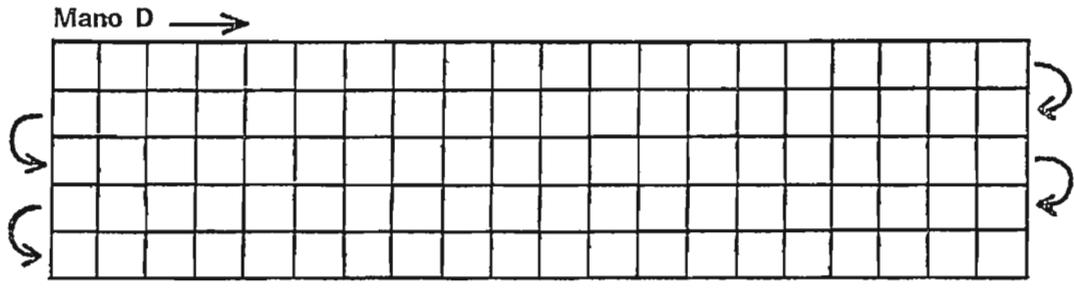
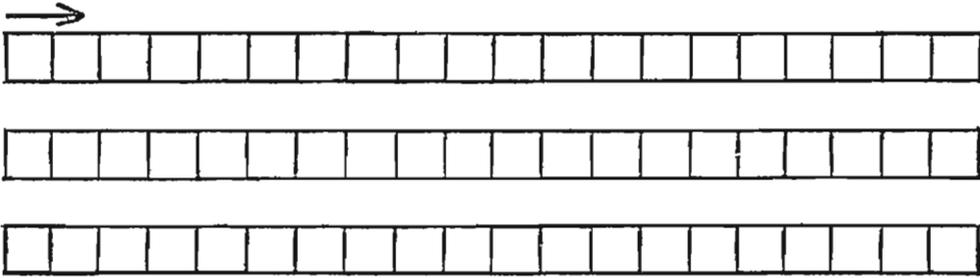
.....

seg

Tiempo

Mano

Punteado



edentes familiares

ión

ntarios cualitativos



TEA EDICIONES, S A
Fray Bernardino de Sahagún, 24
Teléfono: 458 83 11 (10 líneas)
MADRID-16

ANEXO # 8

ESTIMULOS Sujetos	DIGITOS		PALABRAS		PATRONES MUSICALES	
	CANAL I	CANAL D	CANAL I	CANAL D	CANAL I	CANAL D
DOMINANCIA LATERAL	SEXO					
DIESTROS	M	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.
	F	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.
ZURDOS	M	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.
	F	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.	PUNT.

DISEÑO EXPERIMENTAL QUE NO FUE UTILIZADO POR DIFICULTAD DE ENCUN-
 TRAR UN PROGRAMA ADHOC EN COMPUTADORA.

ANEXO # 9G L O S A R I O

- AFASIA SENSORIAL : (afasia acústico gnósica), aparece como consecuencia de lesiones en la región posterior de la primera circunvolución temporal (área 22 de Broadmann). Su característica central está dada por la alteración del oído fonético (agnosia acústica verbal), lo cual lleva a una imposibilidad para diferenciar fonemas especialmente especialmente fonemas opuestos (b-p, d-t, etc.) lo cual hace que el lenguaje aparezca como un susurro continuo. Aparecen en el cuadro tanto parafrasis literales y en casos graves parafrasis verbales y la enajenación del significado de las palabras.
- AUDICION DICOTICA : Audición con ambos oídos.
- ASIMETRIA ANATOMICA : Diferencias entre la extensión o volumen de las zonas que componen a los hemisferios cerebrales.
- ASIMETRIA CEREBRAL: Participación diferencial de cada uno de los hemisferios cerebrales en el procesamiento y manejo de la información. (asimetría funcional).
- COMISURO TOMIA : Separación de las fibras que unen a uno y otro hemisferio cerebral (comisurales). La más común: escisión del cuerpo calloso.
- CONTRALATERAL : Pertenece al lado opuesto.
- DISLEXIA : Dificultad en el aprendizaje de la lectura, con su repercusión consiguiente en la escritura, debida a causas congénitas, (transmitidas hereditariamente), neurológicas o, en una mayoría de casos, expresamente a inmadurez cerebral.
- DOMINANCIA CEREBRAL - : Participación de uno de los hemisferios en el control de una función específica. (en el lenguaje generalmente el izquierdo).
- DOMINANCIA LATERAL: Preferencia por parte del sujeto a utili-

zar un lado de su cuerpo para sus actividades (diestros o zurdo).

- EQUIPOTENCIALIDAD (CEREBRAL) : Concepto utilizado por las corrientes fisiológicas que adjudican igual valor funcional a todas las partes del cerebro.
- FENOTIPO : Conjunto de caracteres hereditarios que se manifiestan a nivel externo y que vienen condicionados por el conjunto de genes.
- FONEMA : Cada uno de los sonidos discretos (simples) del lenguaje hablado.
- FONÉTICA : Perteneciente a la voz humana o al sonido en general. Aplicable a todo alfabeto o escritura cuyos elementos o letras representan sonidos.
- FONOLÓGICO : Referente a los sonidos del lenguaje en su valor formal y funcional (fonología en lingüística).
- GENOTIPO : Conjunto de todos los factores hereditarios o genes que los organismos reciben de sus padres por medio de los gametos.
- IPSILATERAL : Perteneciente al mismo lado.
- LEXICO : Perteneciente al vocabulario de una lengua (palabras, locuciones, voces, modismos etc.).
- LOBECTOMIA : Eliminación de uno de los lóbulos cerebrales (frontal, parietal, temporal y occipital).
- SEMANTICO : Perteneciente al significado de las palabras.
- SINTAXIS : Parte de la gramática que enseña a unir y coordinar las palabras para formar oraciones.
- SISTEMA FUNCIONAL CEREBRAL : Conjunto de zonas cerebrales que trabajan concertadamente para la ejecución de la actividad mental compleja, cada una de es

ta zonas contribuyendo con su funcionamiento específico para llevar a cabo esa actividad, la relación de cada una de las partes del sistema funcional complejo, cambia en las distintas etapas del desarrollo de esa actividad compleja.

- TONOTOPICA : Representación en la corteza auditiva de las regiones del Órgano de Corti que reciben las diferentes frecuencias (tonos) del rango auditivo humano.

- POTENCIALES EVOCADOS : Potenciales eléctricos que aparecen en el trazado de un electroencefalograma relacionados con la estimulación sensorial o la actividad intelectual del sujeto.