



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

“ALTERACIONES DE LA PRAXIS CONSTRUCCIONAL: CORRELATOS NEUROPSICOLÓGICOS Y NEUROFISIOLÓGICOS”

Estudio de Caso

T E S I S
QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A
ERIKAGUILAR CASTANEDA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
SECRETARIA TÉCNICA
PSICOLOGIA

Asesor: Lic. E. Alejandro Escotto Córdoba.



201628



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A la memoria de mi Padre

DEDICADA

A "Mamita"

A Carlos por su "hermandad" en las noches en que fugaces eran las ideas.

A Alejandro por su mirada verde, en la que encontré que sí existe el "amor para siempre".

A los forjadores de la ciencia: Alfonso Correa, José Sánchez, Gabriel Sánchez, Rúben Lara, Paty Castillo, Salvador Salinas, Octavio Ortiz, Mariesther y Guadalupe Reyes. En especial a Alejandro Escotto por la herencia del conocimiento .

A quienes estuvieron desde el inicio del camino: Israel "el conejito" por nuestro compañerismo de antaño y ahora por nuestra amistad. A Héctor por los sueños, anhelos y sentimientos compartidos.

A Vidal por su amistad y compañía en las "cortas" y "cálidas" mañanas sabatinas, donde infinita era la imaginación.

A Erik por compartir su "reino" incondicionalmente.

A quienes son personas valiosas por sus conocimientos, pero sobre todo por ser grandes amigas: Tere, Margarita, Vanessa, Bety, Diana, Claudia, Dalila, Rosa y Violeta.

Al programa de Apoyo de Tesis de Licenciatura en Proyectos de Investigación.
Fundación UNAM.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I MÉCANISMOS BÁSICOS DE LA PRAXIA	3
I.1 Sistemas aferente y eferente en la realización de los movimientos voluntarios.	4
I.2 Las áreas corticales y los movimientos voluntarios	5
I.3 El lenguaje y los movimientos voluntarios	8
I.4 La organización de las praxias en el niño	9
II CARACTERIZACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LAS APRAXIA CONSTRUCCIONAL	12
II.1 Modelos anatomofisiológicos de la apraxia	14
II.2 Clasificación clínica de las apraxias	15
II.2.1 Apraxia Ideacional	15
II.2.2 Apraxia Ideomotriz	16
II.2.3 Apraxia Bucolinguofacial	18
II.2.4 Apraxia de la Marcha	19
II.2.5 Apraxia Visomotora	20
II.2.6 Apraxia del Vestir	20
II.3 Apraxia Construccional	21
II.3.1 Semiología	22
II.3.2 Métodos de evaluación	24
II.3.3 Áreas corticales involucradas y su caracterización	26
II.3.4 Síndromes asociados	30
II.3.5 Evidencia neurofisiológica	32

III. MÉTODO.	34
III.1 Objetivos	34
III.2 Preguntas de Investigación	34
III.3 Tipo de estudio	35
III.4 Materiales	35
III.4.1 Pruebas neuropsicológicas	35
III.5 Aparatos	40
III.5.1 Análisis cuantitativo	40
III.5.2 Medidas	42
III.5.3 Operaciones en el Mapeo Cerebral	42
III.7 Procedimiento	44
IV. RESULTADOS	46
V. DISCUSIÓN	63
VI. CONSIDERACIONES FINALES	71
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

El dibujo terminado es como una fotografía instantánea: ha fijado el movimiento.
(Wallon 1982)

La apraxia construccional entendida como aquella incapacidad o dificultad para realizar tareas de construcción, como dibujos, ensamblado de rompecabezas, construcciones con cubos entre otros. En la mayoría de las ocasiones es indicador de problemas de aprendizaje en los niños.

En el ámbito clínico, se aplican una variedad de pruebas diseñadas, validadas y estandarizadas para una edad determinada; dando así un diagnóstico basado solo en números. Olvidando, lo que en algún momento puede resultar importante, la ejecución cualitativa de las tareas.

Del mismo modo, cabe destacar que aunque el niño tenga la edad necesaria para iniciar el aprendizaje escolar su desarrollo cerebral continua, pudiendo verse afectado por una gran variedad de factores: prenatales, natales o postnatales, siendo orgánico el punto de partida para los problemas de aprendizaje. Dentro de las evidencias de determinantes estructurales o físico – químicas de la perturbación en la conducta, están aquellos defectos menores que se vuelven más importantes cuando impiden la adaptación del niño a la escuela e interfieren la aplicación de sus habilidades y capacidades normales. Estos presuntos signos abarcan una variedad de dificultades motoras, sensoriales y perceptivas que, aunque no constituyen una capacidad en sí mismas, dan origen a perturbaciones en la conducta, pensamiento, percepción, etc. que hacen al niño incapaz de adaptación y una provechosa asistencia a la clase regular. Un aspecto primordial, es el diagnóstico diferencial, en el que deben incluirse los instrumentos necesarios y su correcta interpretación, ya que éste es el primer paso en el diseño de las estrategias que le permitirán al niño solucionar las dificultades que presenta no sólo en un salón de clases.

En la actualidad el electroencefalograma (EEG) ha resultado ser una herramienta útil en los estudios de tareas cognoscitivas, sobre todo en problemas de aprendizaje, donde hay la posibilidad de que estén comprometidas áreas corticales.

A partir de lo anterior surge el interés de este trabajo que intenta dar un panorama muy breve, partiendo del concepto de alteraciones de la praxia en el niño y no de la apraxia en el niño, tal distinción se podrá comprender con mayor claridad en el Capítulo 1. No obstante, se tomó como contexto los trabajos realizados en pacientes adultos, ya que en la literatura se observó un uso no restringido para el término apraxia, además de que el tema ha sido más estudiado en este tipo de población. En dicho capítulo se hace mención de algunas consideraciones anatómo-fisiológicas de los movimientos, en particular los movimientos voluntarios. En el segundo capítulo se hace una breve revisión histórica de la apraxia y la descripción de sus diferentes manifestaciones clínicas, en especial de la apraxia constructiva.

En la esperanza de que este trabajo proporcione elementos clínicos en la exploración y evaluación de la praxia constructiva en población infantil, se realizó este estudio en un sólo caso, en el que la aplicación de diversas pruebas y en distintas modalidades, de particular importancia en el análisis neuropsicológico cualitativo, con el fin de comprender la naturaleza de las alteraciones en la praxia constructiva con respecto a cuestiones, tales como: ¿Las dificultades para realizar tareas de construcción se deben sólo a problemas de maduración?, ¿Son realmente alteraciones en la praxia constructiva o es un problema de comprensión del lenguaje?, ¿Se trata de una alteración en los movimientos voluntarios o en la percepción?, ¿Las alteraciones presentadas en las tareas constructivas son de tipo constructiva, ideacional o ideomotor? Y, principalmente ¿Existe correlación entre el EEG y las dificultades en actividades constructivas?

CAPÍTULO I.

MECANISMOS BÁSICOS DE LA PRAXIA

La praxia es el total de movimientos voluntarios y no un movimiento particular en la acción, la praxia es adquirida en contraste a ciertos movimientos coordinados los cuales son reflejos naturales. Esta adquisición es resultado de la experiencia de algunos procesos formativos (la cultura) y también procesos internos de equilibración los cuales son la expresión de una regulación o de una estabilización adquirida de procesos coordinados (1).

En los inicios del estudio de los movimientos voluntarios estos eran considerados como actos "libres" e indeterminados, dicha concepción fue rebasada por la de una organización aferente de los movimientos voluntarios y el cambio de aferencias que tienen que ver con la transición de los movimientos elementales, incondicionados o instintivos, en los llamados movimientos voluntarios del animal y, movimientos y acciones del hombre. En este contexto Pavlov planteó que los mecanismos eferentes del acto motor sólo son el último eslabón ejecutivo de su organización (2). De acuerdo con esto Luria afirmó que los llamados movimientos voluntarios propios del hombre, son el resultado de la actividad integrada de toda la corteza, cuyas distintas partes cumplen la función de análisis y síntesis de los estímulos exteroceptivos y propioceptivos que constituyen distintos mecanismos aferentes del acto motor.

En el modelo cognitivo neuropsicológico, que plantean Roy y Square (3) de la praxia dividen el sistema de acción en dos subsistemas el conceptual y el de producción. El sistema conceptual, está constituido por tres tipos de información abstracta importante para la praxia: conocimiento de los objetos o herramientas en términos de su función, "descontextualización", es decir, el conocimiento de la acción que es independiente de los objetos o herramientas, pero sin dejar de lado que objeto o herramienta es apropiado para la acción y el conocimiento de la organización serial de cada acción dentro de la secuencia. Por el contrario, el sistema de producción representa el conocimiento de la acción en forma sensoriomotriz e incluye el programa de acción de los movimientos requeridos, así como

los mecanismos para trasladar estos programas dentro de la actividad motora. El proceso periférico sensoriomotor involucra un bajo nivel en el control de los movimientos que están también incluidos dentro de la acción del sistema de producción.

I.1 SISTEMAS AFERENTE Y EFERENTE EN LA REALIZACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS

El sistema de información aferente constante, que constituye la base necesaria para la realización de la parte operativa o ejecutiva del movimiento, inevitablemente debe incorporar el análisis de las coordenadas visoespaciales dentro de las cuales se lleva a cabo el movimiento, un sistema de señales cinestésicas que indican la posición del aparato locomotor, información relativa al tono muscular en general, al estado de equilibrio, etc. El acto puede seguir su curso normal solamente en el caso de que este sistema de "síntesis aferentes" exista. Es esencial para la ejecución acertada del último componente de todo movimiento voluntario una constante llegada de información aferente: el cotejo de su curso y la corrección de cualquier error que se cometa. Sin este último componente la ejecución de la labor requerida es extremadamente improbable que tenga éxito (4).

Otra condición del curso normal del movimiento es la regulación constante del tono muscular, por una parte, y una transición suficientemente fluida y rápida desde un sistema de inervaciones motoras a otro, con la formación de melodías kinestésicas completas en los estadios finales del desarrollo del movimiento dirigido. El control de todo movimiento coordinado requiere cambios constantes en el tono muscular, y si este tono no cambia sino que permanece al mismo nivel o aumenta, los movimientos coordinados serán imposibles (4).

Por otro lado, la estructura de un movimiento no se basa exclusivamente en la base aferente kinestésica (dependiente de las áreas postcentrales del cerebro). Además hay que poder llevar a cabo el análisis ópticoespacial de las coordenadas necesarias para realizar los movimientos, y esto exige que las áreas parieto-occipitales estén intactas. La fluidez de los cambios a través de las diversas etapas de la acción motora regulada por las regiones

corticales premotoras debe estar también intacta, y es necesario mantener las metas de los planes de acción programados, controlados principalmente por las áreas frontales y gobernados por la función reguladora del lenguaje. Una lesión en cualquiera de estas zonas conduce a una perturbación del sistema del movimiento voluntario; y una perturbación así de las praxias puede revestir una estructura diferente en cada caso. El análisis de las características de las perturbaciones práxicas permite, de ese modo, determinar que áreas, dentro de este sistema funcional son las dañadas (5).

I.2 LAS ÁREAS CORTICALES Y LOS MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS

Todo movimiento se produce en un sistema de coordenadas tridimensional, que siempre se lleva a cabo en un plano sagital horizontal o vertical, que requiere de la síntesis de las aferencias viso-espaciales, realizada por las zonas terciarias de la región parieto-occipital del córtex que reciben impulso de los sistemas visual y vestibular, y del sistema de sensación kinestésica cutánea; dichas zonas forman el nivel más elevado de organización espacial de los movimientos. En el caso de algunos movimientos (sinergismos elementales motores), es relativamente poco importante, mientras que en otros (locomoción, actividad constructiva, dar en un blanco) juega un papel principal y tal vez decisivo. Tal es el caso del análisis de las coordenadas espaciales básicas y su conservación como los marcos de referencia dentro de los cuales se llevan a cabo las acciones o movimientos voluntarios (5). Una lesión en estas zonas del cerebro no altera la formación de intenciones o tareas motoras, la formación de un programa de acción o la comprobación de su curso o, en otras palabras, no conduce a la desintegración del sistema de actividad orientada hacia un fin, sino que da lugar a importantes alteraciones de la estructura de los movimientos en el espacio (4).

Por otra parte, una lesión en los lóbulos frontales, puede ocasionar un defecto primario en la estructura del componente ejecutivo (operativo) del acto motor (zonas primarias), o perturbar la estructura de una actividad programada y orientada hacia un fin, del movimiento voluntario (zonas terciarias) (4, 6, 7). En estudios realizados con PET, se ha observado un incremento en el flujo sanguíneo cerebral en el córtex motor primario y en el

área motora suplementaria durante la ejecución de tareas que requieren el movimiento de los dedos. Por tanto, se ha considerado que las áreas premotoras incluyendo el área motora suplementaria están probablemente involucradas en la planeación e iniciación de patrones complejos de movimientos (8, 9, 10).

Salmelin *et al.* (11) observaron una activación del área sensoriomotriz del córtex ipsilateral en la preparación y ejecución unilateral de los movimientos voluntarios de las manos. Así también se ha observado en estudios de EEG (12) y PET (13) una activación mayor de la corteza cuando se incrementaba la dificultad de los movimientos, más que por la masa muscular requerida para llevarlos a cabo. Las lesiones de la corteza motora primaria normalmente se asocian con una pérdida crónica de la capacidad para realizar movimientos finos e independientes de los dedos, además hay una pérdida de la velocidad y potencia de los movimientos de las manos y de las extremidades inferiores.

La dificultad, de los pacientes con lesiones frontales, en la búsqueda visual y en la realización de movimientos sacádicos señala la importancia de la corteza frontal para ciertos aspectos del control oculomotor. El estudio de Guiton (14) es uno de los que ha localizado el efecto de los campos visuales frontales, pero es probable que la mayoría de las deficiencias graves en las acciones de la búsqueda estén asociadas también con las lesiones de los campos visuales frontales. Estos pacientes tienen deteriorada la capacidad para imitar las series de movimientos faciales. Los movimientos individuales son realizados correctamente.

La perseverancia es común en cualquier prueba en que se requiere que el paciente, con lesión frontal, cambie la estrategia de la respuesta, lo que demuestra que el lóbulo frontal es necesario para permitir la flexibilidad del comportamiento. A partir del trabajo de Milner en 1964 (15), se cree que el principal lugar de este efecto sea el área 9 de Brodman del hemisferio izquierdo, y a menudo el derecho; también producirán una deficiencia en ésta acción, aunque una deficiencia algo atenuada.

Milner (15) plantea que para la ordenación temporal es necesaria la memoria, ya que los pacientes con lesión en el lóbulo frontal tienen dificultades para recordar el orden de los acontecimientos, aunque la memoria en sí de estos acontecimientos aparece intacta, además hay una relativa asimetría de los lóbulos frontales a este respecto: el lóbulo frontal derecho parece ser el más importante para la memoria de las cosas recientes verbales.

Las perturbaciones en la percepción visual asociadas con una lesión en los lóbulos frontales están relacionadas principalmente con una perturbación esencial de la actividad dinámica de búsqueda, "la base orientadora de la acción". Los pacientes con una lesión así presentan una perturbación en el proceso activo del examen del objeto con alteración de los movimientos activos de la vista. A causa de esto los pacientes perciben muchos menos detalles de la imagen que les ha sido presentada, diferenciándose por esto de los pacientes con lesiones en las regiones posteriores del cerebro (2). Otro síntoma es la dificultad de la percepción de los objetos que se mueven rápidamente. Esto se prueba, cuando se le pide al paciente que fije la vista a un objeto y después cambiarlo de forma rápida hacia otro lugar, para que dicho paciente, que continúa fijándose inertemente en un punto en el espacio que no pueda encontrarlo (4).

Recientemente Filley *et al* (16) investigaron la relación entre lesiones en el lóbulo frontal y las funciones ejecutivas en una población de niños de edad escolar, utilizando para la evaluación, el WISC-III y Wisconsin Card Sorting Test; encontraron que los lóbulos frontales, específicamente la región dorsolateral, tiene un papel importante en las funciones ejecutivas.

Por lo que respecta a las estructuras motoras subcorticales éstas se encuentran bajo constante influencia inhibitoria y moduladora del córtex y, en particular, de las zonas premotoras, que pueden inhibir una excitación excesivamente larga de los ganglios basales y que por sí mismas, constituyen un importante sistema que organiza cadenas consecutivas de movimientos que tienen lugar durante cierto tiempo. Por estas razones, aunque el córtex premotor no participa en movimientos aislados, llega a ser un aparato esencial para la organización de series de movimientos, haciendo posible la denervación de los

componentes de la acción motora una vez que se ha realizado; de esta forma, asegurando la suave transición al componente siguiente, las zonas premotoras constituyen un importante aparato cerebral para las "melodías kinestésicas" o movimientos dirigidos (4); además de integrar la información panorámica con la información propioceptiva relacionada con las extremidades superiores (17).

1.3 EL LENGUAJE Y LOS MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS

Así, también es importante considerar el papel del lenguaje en la ejecución de los movimientos voluntarios. Con respecto a esto Geschwind (18) propuso, en su modelo de la apraxia, dos vías anatómicas por las cuales los movimientos se llevan a cabo bajo una orden verbal:

1. Cuando un paciente recibe una orden para llevar a cabo un movimiento con la mano derecha, esta instrucción es probablemente transmitida por el área de Wernicke a través del lóbulo parietal inferior hacia la región premotora izquierda. La región premotora, a su vez, controla la corteza motora precentral, la cual da origen al tracto piramidal -la principal vía de control motor- la cual envía fibras a la médula espinal, donde son activadas las células nerviosas que controlan los músculos (para el movimiento).
2. En el caso, de que la orden para llevar a cabo la acción, implique sólo la mano izquierda; ésta puede, también, pasar a través del área de Wernicke en el hemisferio izquierdo. Desde este punto dos rutas pueden ser tomadas:
 - a. Hacia la región premotora de esta vía al cuerpo calloso, dirigiéndose después a la región premotora del hemisferio derecho y finalmente a la región precentral del córtex motor, que controla los movimientos del lado izquierdo.
 - b. Del área de Wernicke, la región correspondiente en el hemisferio derecho, hacia las regiones premotora y motora precentral derechas.

I.4 LA ORGANIZACIÓN DE LAS PRAXIAS EN EL NIÑO

Particularmente en organización de las praxias del niño existen dos formas de coordinación: a) la interna y b) la externa. a) La coordinación interna es la que hace posible que en la acción se reúnan muchos movimientos parciales en un acto total. b) La coordinación externa se establece como una relación entre dos o más praxias que culminan en un acto superior, es decir una nueva praxia. La característica más importante de la coordinación está dada por la “asimilación”. Esta puede ser funcional o reproductora, cuando consiste en la repetición y consolidación de una función social; re-cognoscitiva, cuando discrimina los objetos asimilados a un esquema dado y, finalmente, generalizadora, en tanto extiende el dominio de ese esquema. De este modo, la praxia es un proceso de integración cuya resultante es un “esquema”. Por esquema de una acción se entiende “la estructura” general de esa acción, que se mantiene a lo largo de las repeticiones y se consolida por el ejercicio, enriqueciéndose por medio de la asimilación de nuevos objetos, articulándose entre ellos mismos por una asimilación recíproca, diferenciándose entre ellos por la acomodación de nuevos objetos; estos patrones sensoriomotores gradualmente capacitan al niño para actuar efectivamente sobre su medio ambiente (19, 20).

Las operaciones prácticas de un niño que ya puede hablar son mucho menos impulsivas y espontáneas. Para el niño el hablar es tan importante como el actuar para lograr una meta. Los niños no hablan sólo de lo que están haciendo, su acción y conversación son parte única y misma función psicológica dirigida hacia la solución del problema planteado. Cuando más compleja resulta la acción exigida por la situación y menos directa sea su solución, tanto mayor es la importancia del papel desempeñado por el lenguaje en la operación como un todo. Lo cual lleva a concluir que los niños resuelven tareas prácticas con la ayuda del lenguaje, así como con la de sus ojos y de sus manos. Esta unidad de percepción, lenguaje y acción, que en última instancia produce la internalización del campo visual, constituye el tema central para cualquier análisis del origen de las formas de conducta específicamente humanas. Al utilizar las palabras para crear un plan específico, el niño alcanza un rango mucho más amplio de efectividad, utilizando como herramientas no sólo aquellos objetos que están al alcance de su mano, sino buscando y preparando

estímulos que puedan ser útiles para la resolución de la tarea, planeando acciones futuras (21).

La actividad grafomotriz del niño es un comportamiento constituido por un doble control motor y visuomotor (22). A partir de un año, el niño garabatea según un movimiento oscilante y después giratorio en el sentido centrípeto (para los dextros), con un movimiento de flexión del antebrazo, mientras mantiene la muñeca en el eje del antebrazo. En este periodo, el efecto producido mantiene o estimula el movimiento. Cuando el niño controla mejor el gesto, ya traza su rasgo con un movimiento de flexión, el movimiento de extensión se aligera y desaparece la huella de la subida del gesto. Puede entonces, sostener un lápiz con el puño, garabatea espontáneamente e imita el trazo de líneas verticales y circulares.

Hacia los dieciocho meses o los dos años, el control del movimiento en abducción le da la posibilidad de efectuar líneas horizontales y bucles regulares. Pero el niño no controla todavía el punto de partida y el punto de llegada de su rasgo. La detención del movimiento necesita una actividad de frenado aún difícil. El niño la consigue después, y además es capaz de fraccionar su gesto y de volver a empezar desde el punto de partida. Inmoviliza los segmentos proximales del brazo y del antebrazo para emplear solamente la muñeca y los dedos. Este gesto depende también de la motricidad distal: se hace más lento y pierde su carácter explosivo (23, 24, 21).

El perfeccionismo del acto motor permitirá el desarrollo del control visual: a partir de los dos años, el ojo, que al principio seguía a la mano, la guía en el gesto gráfico. El niño puede elegir un punto del trazado ya realizado para comenzar en él una nueva línea. Ahora ya puede trazar líneas cerradas (23, 24, 21).

Hacia la mitad del tercer año, su producción gráfica aumenta con nuevas formas: trazados triangulares, curvas tangentes, rayos, etc. Puede después guiar su trazado hasta un punto determinado del espacio gráfico, lo que produce un nuevo enriquecimiento de las formas. A esto se añade la posibilidad de comenzar un rasgo a partir de un lugar que no pertenece al trazado anterior, pero que está situado entre las líneas. Será capaz de copiar un

círculo y una cruz, además le pondrá un nombre a su dibujo. Ya está entonces construido todo para llegar a un dibujo figurativo (23, 24, 21).

Algunos autores afirman que el término “desarrollo de la dispraxia” es comúnmente usado para describir aquellas dificultades en el desarrollo del planeamiento y ejecución de aquellas habilidades o movimientos en niños, además de no ser asociado necesariamente con lesiones cerebrales (25,26). Y que el término “apraxia” implica una desorganización después de ya haber sido desarrollada la praxis (praxia) como resultado de una lesión cerebral (18, 27). Sin embargo, diversos estudios realizados con niños y adultos han demostrado que conductas dispraxicas pueden persistir durante la adultez y que los errores cometidos por sujetos con dispraxia son cometidos también en sujetos con apraxia (28, 29, 30). Lo cual podría entonces sugerir que también puede llamársele apraxia en el caso de los niños y que el término desarrollo de la dispraxia también está presente en la adultez. Actualmente, otro término es el de "simultanapraxia" que es la incapacidad para realizar dos actos motores simultáneamente, bajo una orden verbal (cerrar los ojos y sacar la lengua) (31). Ya que este trabajo no tiene como finalidad hacer un examen conceptual; se tratará el tema como alteraciones de la praxis, dado que en niño aún no se ha organizado o no se organiza en su totalidad el gesto que esta todavía en desarrollo (19). Entendidas como aquellas dificultades totales o parciales de ejecutar un sistema ordenado de movimientos voluntarios complejos, en función de un resultado o una intención, aprendidos durante la vida de forma automática, en ausencia de paresia, ataxia, rigidez y trastornos afásicos (que impidan comprensión de la tarea) (32).

Finalmente, cabe destacar que los patrones de los trastornos presentados en la adultez en ocasiones son desarrollados durante la infancia, observándose consistencia en los resultados obtenidos al comparar las ejecuciones de los niños con la de los adultos (33,28,34,35). De ahí la importancia de considerar los estudios realizados con población adulta, ya que los métodos de evaluación utilizados en los adultos, en algunos casos son adaptados para población infantil (36,26).

CAPÍTULO II.

CARACTERIZACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA APRAXIA CONSTRUCCIONAL

La historia de las apraxias comenzó con las primeras observaciones de pacientes apráxicos, realizadas por Hughlings Jackson en 1866, en pacientes afásicos, los cuales eran completamente incapaces de realizar movimientos voluntarios como sacar la lengua, sin presentar alguna debilidad de los músculos implicados y pudiendo sacar la lengua como parte del movimiento de lamerse los labios después de beber (37, 38).

En 1900, Liepman realizó el primer análisis de los síntomas apráxicos en el hospital de Berlín. Describió detalladamente el caso de M.T. un hombre de 48 años de edad, con dominancia hemisférica izquierda y una notoria labilidad emocional; fue ingresado en el hospital por una combinación de afasia y demencia, ocasionadas por un golpe. Este sujeto era incapaz de llevar movimientos con las manos cuando se le pedía que lo hiciese. Curiosamente podía seguir ordenes si el movimiento requerido era un movimiento global del cuerpo, como sentarse, ponerse de pie o acercarse a la ventana, además de realizar movimientos espontáneos con las manos. El estudio reveló que si el brazo derecho del paciente estaba impedido y el izquierdo era evaluado de forma separada, podían efectuarse completamente bien las acciones. Es decir, el paciente podía copiar unas cuantas palabras y hacer dibujos simples con la mano izquierda, pero cuando se le pedía que lo hiciera con la mano derecha se convertía en una tarea imposible de cumplir(38,2,1,39).

Así pues, Liepman tuvo como tarea fundamental diferenciar este tipo de desajustes motores de otros fenómenos más elementales de parálisis, ataxia y trastornos en el tono. Definiéndola como aquella “incapacidad para realizar un movimiento intencionado” en ausencia de paresia, ataxia, perturbaciones del tono o falta de atención o incomprensión de la orden (4)(18).

Liepmann, afirmaba que el acto motor voluntario es resultado de la idea consciente acerca del movimiento y del efecto motor que evoca esta idea. Por ello considera posible destacar (en calidad de factores esenciales que sirven de base al movimiento voluntario) las ideas acerca del propósito de la acción y de la posible vía de acción y que, a su vez, incluye las ideas visual y cinéstica que producen en última instancia el movimiento requerido. Estas ideas se almacenan en forma de “engramas” o “imágenes en la memoria” en las correspondientes secciones de la corteza (en primer lugar en las zonas poscentrales, inferioparietales y parietooccipitales) y pueden activarse cuando surge el “plan ideacional” general del movimiento. Si el plan general del movimiento conduce a la euforia de las “conexiones mnésico asociativas” bien estabilizadas por la experiencia anterior, el movimiento tiene un carácter altamente automatizado y, a veces, incluso no consciente; entonces las ideas correspondientes quedan desprovistas de sus complejas características psicológicas y se convierten en un “proceso psicológico” más simple (1).

El segundo caso estudiado por Liepmann y Mass en 1907 fue un hombre de 70 años de edad que examinado un mes después de iniciada la hemiplejía derecha manifestaba afasia expresiva moderada, agrafia y apraxia del lado izquierdo. No se reportaron problemas de comprensión de lenguaje. Los escasos movimientos secuenciados que el paciente presentaba eran automatismos, tales como el comer y beber, manifestándose severas dificultades cuando en la secuencia de movimientos se involucraba la utilización de objetos, a pesar de que él podía distinguir acertadamente los movimientos incorrectos en la secuencia y de saber la utilización de los mismos. El estudio postmortem mostró que el hemisferio derecho estaba normal, pero se encontró una lesión en la primera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo, parte del lóbulo paracentral y destrucción de las dos terceras partes del cuerpo caloso. También se identificó una lesión en el puente que daba explicación a la hemiparesia derecha. La apraxia izquierda y la agrafia fueron asociadas a la interrupción de las vías que conectan el cuerpo caloso con el área motora frontal (38,40,2).

Inicialmente la apraxia fue reducida en gran parte a una extremidad, como en el primer caso, o podía manifestarse a pesar de la comprensión de la tarea, como en el

segundo caso, haciendo posible la eliminación de los desordenes de la comprensión como causa de los deterioros de la ejecución motora.

Basado en estos y otros casos Liepman propuso la teoría de la apraxia en 1920. Dividiéndola en tres principales formas: 1. Apraxia ideatoria, en donde el paciente primero ha de formularse la idea del movimiento para conceptualizar las ideas necesarias y la secuencia de acción; 2. La apraxia ideokinética, la cual implica que los vínculos entre la idea y el movimiento fueron perdidos; y 3. La apraxia ideocinética, en la que consideraba una alteración en la melodía de los movimientos, especialmente para aquellos con bajo control propioceptivo (40). En relación con los trastornos de estas formas prácticas, él demuestra que, en general lesiones del área parietal posterior del hemisferio dominante producen apraxia ideacional, lesiones ubicadas más anteriormente producen apraxia ideomotora y lesiones precentales producen apraxia kinética (41).

II.1 MODELOS ANATOMOFISIOLÓGICOS DE LA APRAXIA

Basándose en el modelo de Liepman, Geschwind (18) propone un modelo en el que postula que la apraxia es resultado de una destrucción de las representaciones espaciotemporales de los movimientos aprendidos almacenados en el hemisferio izquierdo. De ser así, dicha hipótesis podría predecir que los sujetos apráxicos serían capaces de imitar gestos y de utilizar herramientas correctamente en tareas donde no se requiere el lenguaje. Él describió el caso de un sujeto apráxico, incapaz de llevar a cabo movimientos bajo una orden, ya que existe una desconexión entre el hemisferio izquierdo encargado de la comprensión de la orden verbal y las áreas premotora y motora derechas que controlan la mano izquierda. El mecanismo de esta alteración se basa en vías anatómicas (descritas en el capítulo 1) por las que el movimiento es llevado a cabo bajo una orden verbal.

Un modelo alternativo, es el de Heilman (42) en el propone que la apraxia es el resultado de la destrucción de las representaciones espacio-temporales de los movimientos aprendidos, almacenados en el lóbulo parietal izquierdo, este modelo predice de cierta forma, que la imitación y el uso real de las herramientas y los objetos pueden estar

alterados. A partir de tal destrucción, es posible distinguir entre la apraxia causada por la destrucción de las áreas parietales y la apraxia resultado de la desconexión del área parietal de las áreas de asociación. Acorde al modelo de la destrucción de las representaciones, los pacientes con cualquier desorden podrían experimentar dificultades en la ejecución de gestos especializados. No obstante, los pacientes en quienes los actos especializados están conservados, pero hay una desconexión con las áreas motoras de asociación (la corteza motora de asociación esta destruida), podrían ser capaces de diferenciar entre una correcta ejecución del acto especializado y una incorrecta. Mientras que los pacientes con destrucción de la región parietal, no podrían realizar este análisis.

Poeck (43) y De Renzi (44) afirman que la característica definitoria de las apraxias no es la calidad del movimiento, sino la presencia de errores parapráxicos, es decir movimientos inapropiados que entorpecen la acción en conjunto.

II.2 CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LAS APRAXIAS

La apraxia se manifiesta clínicamente de diversas formas que es importante saber reconocer, puesto que comprometen distintas zonas. A continuación se hará una breve revisión de algunas de estas formas poniendo mayor énfasis en la apraxia constructiva, que es tema central de este trabajo.

II.2.1 APRAXIA IDEACIONAL

En este caso hay una alteración en la realización de actos complejos, que requieren una sucesión ordenada, armoniosa, lógica para utilizar un objeto o manipular un instrumento, por ejemplo cepillarse los dientes o el cabello, peinarse, encender un cigarrillo, bañarse, manejar un martillo, entre otros.

De acuerdo al modelo de la praxis, propuesto por Roy y Square (3) (mencionado en el capítulo anterior), la apraxia ideacional es resultado de una disfunción del sistema conceptual. Hay una alteración en cuanto al conocimiento de la función de las

herramientas; manifestándose en una incorrecta selección y conceptualización inapropiada del uso de las herramientas u objetos (47) y/o en el fracaso en la ejecución de la secuencia correcta de acciones requeridas para la utilización de varios objetos para llevar a cabo el objetivo planteado (43).

La secuencia lógica o natural de los movimientos, el plan de actos para conseguir el objetivo, parecen haber sido “olvidados” por el sujeto. La desorganización del plan puede manifestarse en distintas formas: el paciente se detiene luego del primero o los primeros movimientos de la secuencia necesaria, realiza actos similares a los correctos, equivoca la secuencia temporal, usa un utensilio u objeto por otro, realiza la acción en forma parcial o incompleta. Lo que falla es la secuencia, el encadenamiento correcto, lo que lleva entonces a desorganizar algunos de los componentes simples. Los pacientes con apraxia ideacional hacen la secuencia de movimientos de forma inadecuada, pero los actos individuales pueden ser correctamente ejecutados (45,1). La mayoría de estos pacientes presentan extensas lesiones de las áreas, posteriores, parietales, parietotemporales; particularmente en el pliegue curvo y en la circunvolución supramarginal (46,48).

II. 2. 2 APRAXIA IDEOMOTRIZ

Es la alteración de la respuesta ordenada de un gesto por la pérdida de la secuencia de movimientos que participan en su realización (49), ya sea por imitación o por una orden; se caracteriza por errores en la postura y en la orientación espacial (50). Existe una alteración tanto espacial como temporal en los movimientos (51). Casi no se manifiesta en la actividad espontánea cotidiana del paciente. La manipulación de los objetos es correcta o facilita notoriamente la ejecución; sin embargo en la situación de examen neurológico en el que se pide la realización de un acto transitivo, pero sin el objeto (haga como que clava un clavo) fracasa. Del mismo modo con los gestos llamados simbólicos y con la imitación de gestos sin finalidad, como colocar los dedos o las manos en distintas posiciones mediante órdenes verbales o imitando gestos del examinador (19). Los pacientes suelen presentar lesiones en la región parietotemporal del hemisferio dominante (52,53) sufriendo, comúnmente, al mismo tiempo una afasia nominal o sensorial, es decir la alteración de las formas complejas de

análisis y síntesis auditivos y, ante todo, en la alteración del oído fonemático (48). En los casos de alteración del análisis y síntesis auditiva, estos pacientes pueden percibir y reproducir grupos rítmicos aislados, pero con frecuencia se encuentran imposibilitados para repetir en forma de serie dicho conjunto rítmico (4). No obstante, se han reportado casos de apraxia ideomotora, en los que el lenguaje se encuentra intacto (54). Y otros que a pesar de presentar problemas de comprensión, realizaban sin dificultad alguna las tareas requeridas (51).

En cuanto, al análisis de la ejecución se observan errores como: desorganización en las secuencias temporal y espacial, condensación de dos movimientos en uno, asociaciones falsas, perseveraciones (particularmente en los puntos de transición de una acción a otra en la secuencia), movimientos amorfos, ausencia de movimientos, respuestas difusas o distorsionadas, lentificación o torpeza, utilización de la mano como si fuera un objeto (utilizar el dedo como cepillo de dientes), entre otros (45).

Algunos de los pacientes con apraxia ideomotora también presentan autopagnosia. Son incapaces de reconocer las diferentes partes del cuerpo; así como de orientarse espacialmente con respecto a ellos y a otras personas (20).

La apraxia ideomotriz debida a lesiones del cuerpo calloso (hemiapraxia) es uno de los síntomas de Sperry, el cual se caracteriza por la incapacidad para realizar gestos con la mano izquierda al mismo tiempo que se conserva esta habilidad con la mano derecha. En el caso de lesiones posteriores del hemisferio izquierdo, específicamente el giro angular y supramarginal (50), la deficiencia se asocia con perturbación de la capacidad para programar los movimientos o con la destrucción de los engramas motores visuocinestésicos. Estas lesiones comprometen la ejecución de movimientos tanto con la mano derecha como con la mano izquierda (55), ya que el hemisferio izquierdo esta asociado con el almacenamiento y ejecución de movimientos aprendidos (56); así como, la planeación y selección de acciones (57). Mientras que lesiones en el lado derecho sólo afectan la realización de gestos con la mano contralateral (45).

Este tipo de apraxia es frecuente que se presente casos de degeneración corticobasal, caracterizada por movimientos involuntarios, particularmente mioclonías, una sensibilidad disminuida y deterioro cognoscitivo (58,59,30). Se ha encontrado las características de estos pacientes difieren de aquellos con lesiones en la región parietal izquierda. En movimientos bajo una orden, los pacientes con degeneración corticobasal presentan dificultades en la coordinación de las articulaciones, pero las trayectorias con la muñeca son producidas en el plano espacial apropiado, sin embargo en la utilización de herramientas y objetos las trayectorias estaban alteradas. Por el contrario, los pacientes con lesiones parietales izquierdas mostraron más problemas en la realización de movimientos bajo una orden verbal, que en el uso de herramientas (60).

Springer y Deutsch (61), consideran que la apraxia ideomotriz es el resultado de la interrupción de las vías entre el centro de formulación verbal y las áreas motrices necesarias para su ejecución, sugieren que a pesar de estar asociada a lesiones del lóbulo parietal izquierdo (dominante) se puede manifestar en forma bilateral.

A diferencia de la praxia ideacional, la apraxia ideomotora refleja una interrupción en la acción del sistema de producción. Específicamente cuando se ha propuesto que la apraxia ideomotora es causada por lesiones que, ya sea que, dañen los engramas visuo-kinestésicos de los movimientos especializados, asociados a las funciones del lóbulo parietal izquierdo (62); o la desconexión de los engramas de las áreas motoras de asociación. La información contenida en los engramas visuo-kinestésicos juega un papel importante como guía del sistema motor en la adopción de las posiciones espaciales apropiadas de las partes del cuerpo en el tiempo (42).

II.2.3 APRAXIA BUCOLINGUOFACIAL

Consiste en la dificultad para realizar movimientos voluntarios con la musculatura de la lengua, los labios, la faringe y mejillas; conservando la capacidad para realizar movimientos automáticos con la misma musculatura, como el bostezo y pasar la lengua por los labios etc., pero en cambio bajo la orden del examinador no logran aparentar que

masticar, silbar, enseñar los dientes, etc. Los movimientos de la mitad superior de la cara suelen estar conservados, y el paciente bajo una orden, si puede levantar las cejas, cerrar los ojos etc. (45,48).

De acuerdo a Kleist (63) esta afectada el área 9 de Brodman frontal dominante, Para Jacob (64) y Moyano (65) obedece a una lesión del área paramediana frontal izquierda, al que denominan centro ideomotriz paramediano, del que participan las áreas 32, 33 y 24 de Brodmann, dominantes.

La apraxia bucolinguofacial suele aparecer en casos de lesiones del opérculo rolándico o del pie de las circunvoluciones frontales del hemisferio dominante (izquierdo); comúnmente esta asociada a una afasia motora o de Broca (48). Así como también en la parte anterior de la ínsula y el estriado (66).

II.2.4 APRAXIA DE LA MARCHA

Es la pérdida o disminución de la capacidad para colocar adecuadamente las piernas para andar, en la forma secuencial correcta, sin que exista paresia, ni ataxia, ni cualquier otro trastorno en el aparato motor ejecutivo. El paciente presenta aceleraciones súbitas e inadecuadas, errores en la colocación de los pies, lentitud general, pasos muy cortos, ausencia de iniciativa para el inicio de los pasos o para los cambios de dirección (48).

El diagnóstico diferencial puede resultar difícil con respecto a trastornos de tipo atáxico, vinculados a lesiones fronto-ponto-cerebelosas que originan la llamada "*ataxia frontal*"(19). Esta apraxia es debida a lesiones frontales bilaterales y suele asociarse a otra sintomatología propia de esta zona: presión forzada, rigidez paratónica y dificultad para otros movimientos globales del cuerpo como acostarse, levantarse, sentarse, darse vuelta en la cama, etc.(48)

II.2.5 APRAXIA VISOMOTORA

Caracterizada por la incapacidad para orientar los ojos, voluntariamente y/o bajo una orden verbal hacia un punto del campo periférico, conservando la capacidad para mirar alrededor espontáneamente. Este desorden, no es debido a un daño cerebral motor de las vías somatosensoriales o visuales, es solamente atribuido a una desconexión entre las áreas visual y motora (67).

Classen *et al.* (67) describieron un paciente que desarrollo una contralesión permanente con apraxia visomotora, como parte de un síndrome neurológico complejo después de una hemorragia talámica izquierda; la resonancia magnética mostró que la sustancia blanca supratalámica no estaba involucrada, pero parecía ser que las fibras caudales de la cápsula interna estaban interrumpidas. Es este el primer caso de apraxia visomotora con una lesión en un área subcortical profunda, indicando que dicho trastorno puede ser el resultado de las proyecciones subcorticales más que la interrupción de las fibras cortico-corticales.

II.2.5 APRAXIA DEL VESTIR

Es la incapacidad para vestirse o hacerlo correctamente, es decir del manejo correcto de las prendas de vestir. Existe una pérdida de los esquemas conceptuales y/o de sus componentes ideacionales (48,46). Cuando se le pide al paciente, con apraxia del vestir, que se desnude y se vista, no puede orientar correctamente las prendas, las arruga, tomándolas al revés o bien invertidas, no identifica los orificios de las mangas o del cuello. Otras veces no relaciona correctamente cada prenda con las distintas partes del cuerpo, intentando introducir los brazos en un pantalón o en una falda. En otros casos logran colocarse la prenda, pero se abrochan mal o no logran hacerlo. Ocasionalmente aparece una mala colocación de las distintas capas del vestido, poniéndose una camiseta encima del suéter, etc.(48) Existe una alteración de la imagen corporal, asociada a lesiones en las regiones angulares y supramarginales del hemisferio derecho (68).

Generalmente se observan extensas lesiones parietooccipitales derechas o bilaterales y suele coexistir con apraxia construccional (44,46).

II.3 APRAXIA CONSTRUCCIONAL.

La actividad constructiva es una actividad intelectual práctica donde se le pide al individuo que realice determinado trabajo de construcción, la tarea propuesta no tiene una solución directa y requiere una orientación previa con el material que se posee, así como la realización de ciertos cálculos preliminares. Solamente después de que se haya elaborado un determinado esquema o programa de solución, el individuo podrá proceder a realizar este programa y resolver la tarea, auxiliándose de una serie de operaciones complementarias encontradas por él (4).

El término de apraxia constructiva fue introducido por Kleist en 1912 y la describió como aquella dificultad o imposibilidad para realizar construcciones, ya sea dibujando, con cubos, con palillos, con fósforos, etc. Estas tareas requieren de un esquema previo de solución, la ejecución correcta de estas actividades implica la integración de la percepción visual, la planeación y la ejecución motora (69).

En 1924, un alumno de Kleist, Hans Strauss, hizo una exhaustiva descripción del trastorno; de acuerdo a la descripción de Strauss, el paciente con apraxia constructiva "pura" tiene la percepción de las formas visuales y una discriminación visual adecuada, una capacidad para localizar los objetos en el espacio visual conservada, y ningún signo de apraxia motora (70).

Kleist insistía en que la apraxia constructiva era el resultado de una lesión del lóbulo parietal del hemisferio izquierdo; sin embargo estudios posteriores han demostrado que estos trastornos son más frecuentemente observados en pacientes con lesión en el hemisferio derecho (71,72,73,10,33,44); otros sostienen que puede ser producida por lesiones en cualquier hemisferio cerebral, en la que existe una interrupción de las conexiones visoperceptuales con las cinestésicas del hemisferio izquierdo que dan la tridimensionalidad del hemisferio derecho (5,74,75,76,77).

Para conseguir un fin determinado, culturalmente aprendido, como la reproducción gráfica o tridimensionalidad de un modelo, están involucradas varias áreas cerebrales

previamente dedicadas cada una de ellas a funciones distintas que intervienen como parte del conjunto de la función (4,48).

II.3.1 SEMIOLOGÍA

La apraxia constructiva suele manifestarse por la siguiente semiología:

- a) Pérdida de la perspectiva de la dimensión de profundidad del dibujo. Puede ser el signo inicial de la apraxia constructiva. El paciente hace el dibujo plano, con las líneas oblicuas que marcan la dimensión de profundidad paralelas a las demás (48).
- b) Pérdida del detalle. Olvidan partes del dibujo; por ejemplo las ventanas de la casa, o bien omiten la mitad del modelo, o varias de sus líneas esenciales (48). Los casos con lesiones en el hemisferio izquierdo tienden a depender del contorno de las piezas del rompecabezas, no tomando en cuenta detalles: las características o el tamaño relativo de las piezas (78).
- c) Perseveraciones. Repiten varias veces el trazo de una línea o bien detalles completos, que reproducen en distintas partes del dibujo o incluso fuera de él, al lado (48,78).
- d) Inversiones en espejo. El dibujo es realizado en forma invertida, colocando lo de abajo arriba o viceversa. Más raramente la inversión es vertical, colocando lo de la derecha a la izquierda y viceversa (48).
- e) Oblicuidad en la reproducción, con tendencia a hacer las líneas verticales inclinadas y las horizontales con pendiente. Puede apreciarse también tendencia a alargar el dibujo en sentido horizontal y/o vertical (48).
- f) Variaciones notables de tamaño. En la copia puede ser más pequeño (microreproducción) o más grande (macroreproducción) que el modelo (78).

- g) Dificultades en la articulación entre distintas líneas del dibujo, que no llegan a tocarse bien se cruzan, sin formar ángulos correctos (48,78).
- h) "*Closin in*". Consiste en la tendencia a dibujar la copia muy cerca del modelo, incluso cubriéndolo, desaprovechando todo el espacio en blanco del resto de la hoja. En casos más graves el paciente se limita a repasar con su lápiz las líneas del modelo o bien dibujar garabatos dentro del modelo (78).
- i) Dificultades en la conceptualización visoespacial. Los pacientes se muestran incapaces para visualizar o conceptualizar los objetos ensamblados, en la realización de sus construcciones pueden estar haciendo poco a poco combinaciones de líneas y bordes en una forma metódica, no obstante ellos no reconocen lo que están construyendo hasta que el rompecabezas está casi completamente ensamblado. Son capaces de aceptar cuando el rompecabezas está ensamblado de manera tosca, así como también de corregir sus errores. También tienden a fracasar en la construcción con bloques de un diseño, no son capaces de dar una solución verbal. Dichas alteraciones involucran una lesión en lóbulo parietal derecho (78).
- j) La conceptualización visoespacial depende de la actividad visomotora. La ejecución en el armado de rompecabezas y la construcción de un diseño con cubos es llevada a cabo por medio del manejo de ensayo y error, en las cuales el paciente con lesión posterior derecha, no depende de pistas o de una guía verbal para llegar a la solución correcta. Estos pacientes parecen ser capaces de formar visoespacialmente conceptos antes de ver el objeto real; sus percepciones son suficientes junto con sus habilidades de autocorrección para manipular las piezas y poder identificar la relación correcta; pudiendo así deducir que objeto es y tener una guía para completar el rompecabezas (78).
- k) Dependencia estructural. Se presenta en aquellos pacientes en los que sólo pueden realizar satisfactoriamente la construcción cuando se les da la estructura o patrón que deben seguir. Se encuentra relacionada con un compromiso frontal (78).

- l) Pensamiento concreto. Los pacientes sólo pueden ejecutar correctamente los dos primeros diseños con bloques, ya que tienen dificultades para comprender lo abstracto del diseño en los dibujos a una escala reducida, así que su construcción es deficiente. No obstante en el ensamblado de rompecabezas suelen tener mejores resultados, ya que éste involucra el manejo de objetos concretos. Suele estar asociado a lesiones frontales (78).

La praxis constructiva utiliza, por lo menos, cuatro sistemas cerebrales: 1. El sistema de coordenadas espaciales, para situar en ellas el modelo y la reproducción; 2. La gnosia, el modelo como un todo, que es la finalidad a la que se propone llegar toda la actividad grafomotora o constructiva del sujeto en el proceso de reproducción; 3. La aferencia cinestésica de las extremidades superiores que se utilizan para el dibujo o la construcción tridimensional; 4. La programación secuencial, en el orden correcto de los músculos de la extremidad superior, que se está utilizando (48).

II.3.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Son diversos los métodos para evaluar la praxia constructiva: dibujos a la copia y espontáneos, composición de figuras con fósforos o palitos, la construcción de un cubo grande de un solo color, hecho con cubos pequeños pintados con diferentes tonos (prueba de Link), la construcción de un modelo con cubos (con el modelo presente en 3D); la copia de un cubo en 3D, en papel y en fotografía a escala; etc. No obstante el nivel de análisis visual y, funcionamiento simbólico y conceptual requerido, es diferente para cada prueba (70,72,79,80).

Los subtest WISC de funcionamiento integrado entre los que se encuentran: el diseño con cubos, laberintos y ordenamiento de figuras; además de componentes visual-espacial y no verbal, que se encuentran más relacionados con el hemisferio derecho, requieren del procesamiento analítico o secuencial, característico del hemisferio izquierdo. Por consiguiente el éxito en las tareas de funcionamiento integrado parece depender del hemisferio derecho para extraer la información espacial (81,82), interpretar los estímulos visuales-espaciales (84) y ejecutar la síntesis necesaria del tipo, de la imagen, y del

hemisferio izquierdo para comprender las instrucciones del examinador y aplicar el procesamiento secuencial o analítico en el momento que sea apropiado. No obstante el diseño con cubos requiere del análisis, del hemisferio izquierdo; además de la subsecuente síntesis holista necesaria para acoplar los cubos correctamente, función correspondiente al hemisferio derecho. El hecho de que el diseño con cubos no sólo sea una prueba asociada con el hemisferio derecho, sino que dependa en gran medida del estilo de procesamiento analítico del hemisferio izquierdo, se demuestra en la afirmación de Matarazzo (84) "en forma extraña, los mejores individuos en esta tarea, no necesariamente son los que perciben o por lo menos atienden al patrón como un todo, sino con mayor frecuencia aquellos que son capaces de fraccionarlos en pequeñas partes".

Una característica especial del diseño con cubos es que los cubos que se muestran, parecieran, no corresponder en percepción visual directa, con los cubos auténticos con los que debe hacerse el modelo; por ejemplo, si el diagrama muestra un triángulo blanco sobre un fondo rojo, de forma que haya tres unidades distintas, digamos un triángulo blanco y dos elementos rojos de fondo, el modelo real debe construirse con dos elementos constructivos cada uno de ellos consistente en un cuadro rojo y blanco dividido diagonalmente en dos triángulos(85). La tarea que debe realizar el sujeto es liberar los vectores de la percepción directa y convertir los elementos de la impresión en elementos de construcción.

Las tareas de construcción y ensamblado involucran un componente espacial y una ejecución motora (78). Las más rudimentarias involucran la utilización de bloques de madera de distintos tamaños para formar estructuras simples: una torre, un puente, una pirámide, etc.(86,24) En algunos casos las dificultades constructivas no son evidentes en tareas simples, sólo en las más complejas (72).

La inclusión de ambas tareas, el dibujo y el ensamblado son de gran ayuda para el examinador en la discriminación de aspectos visuales y espaciales en alteraciones constructivas. Dos ejemplos de estas tareas son el armado de rompecabezas y la construcción con cubos de un diseño, pertenecientes a las escalas Wechsler. El armado de rompecabezas implica una construcción en dos dimensiones(78). Los rompecabezas (caballo, manzana) prácticamente no tienen detalles pero son ricos en contornos (hemisferio

derecho). Por otro lado, el de la niña, el coche y la cara requieren de más atención en los detalles para su solución. Para los adultos, los rompecabezas son ricos en detalles internos los de más dificultad: la mano y el elefante, prácticamente desprovistos de detalles internos (86). En cuanto al diseño con cubos, involucra una construcción en tercera dimensión. Los diseños 3, 5 y 7 son hechos con distintas caras de los cubos, la mayor parte son simples cuadrados; las franjas diagonales son abstractas, así que los pacientes con alteraciones visoespaciales o personas descuidadas fracasan en alguno de estos diseños, en estos casos es más probable que se espere una orientación incorrecta de la diagonal de un cubo con la cara blanca-roja que errores en la colocación general del diseño. Sin embargo, el patrón de la diagonal del mismo diseño lo logra juntando dos o tres cubos. Los pacientes, particularmente aquellos con daño en el hemisferio derecho, con déficits e visoespaciales tienen especialmente dificultades constructivas en los modelos con diagonales (86).

II. 3. 3 ÁREAS CORTICALES INVOLUCRADAS Y SU CARACTERIZACIÓN

Los déficits constructivos están entre las incapacidades predominantes del lóbulo parietal que aparecen con lesiones en unos u otro hemisferio reflejando la implicación de ambos hemisferios en el procesamiento espacial de la información. También involucran el deterioro de la capacidad para dibujar o construir figuras en dos o tres dimensiones. Los desórdenes constructivos parecen tener diferentes formas dependiendo del área donde se encuentre la lesión. Generalmente, los casos con lesión en el hemisferio izquierdo tienden a desorganizar el programa u orden de movimientos necesarios para la actividad constructiva. Los defectos visoespaciales asociados con el deterioro en el conocimiento de las relaciones espaciales o negligencia del lado izquierdo son característicos en desórdenes constructivos del hemisferio derecho (78,77).

Los pacientes con lesión en los lóbulos frontales presentan dificultades relacionadas con la impulsividad, poco cuidado y la dificultad para realizar el análisis lógico del diseño, resultando sólo intentos al azar para tratar de solucionar el problema, no ver sus errores o no corregirlos. El pensamiento concreto se ve reflejado en el primer modelo, en el que realizan los intentos necesarios para realizar los lados y la parte superior de su construcción semejante a la del modelo; en algunos casos tienden a levantar el modelo para estar seguros

de que la parte inferior también es igual al modelo. Por lo general son capaces de copiar el diseño de forma rápida y exacta, sin embargo, tienden a fallar en el diseño 8, ya que para colocar afuera el rojo y la franja blanca con todos los cubos es necesaria la abstracción del formato de 3x3 e ir cambiando la conceptualización del diseño a una solución basada en diagonales (78).

La apraxia constructiva puede deberse a deficiencias visuales y/o visoespaciales (lesión en las regiones parietales), en estos casos los pacientes hacen los intentos necesarios para orientarse con respecto a las condiciones de su realización y experimentan dificultades que están relacionadas sólo con la perturbación de su orientación en las relaciones espaciales; se dan cuenta claramente de las dificultades surgidas e intentan corregir los errores cometidos. Aquí es importante resaltar que el paciente no debe presentar dificultades para reconocer colores; así como tampoco, en la discriminación entre claro y oscuro (87). Si estas dificultades no se presentan, la alteración de la praxia constructiva puede deberse a lesiones frontales. Estos pacientes no intentan en absoluto orientarse previamente con los datos del problema y distinguir los elementos constructivos necesarios, al percibir la forma directa de uno de los fragmentos del modelo presentado, comienzan enseguida a querer formarlo con los cubos que posee; nunca comparan los resultados de sus acciones con el modelo inicial ni rectifican los errores que han cometido. Como resultado de este trabajo desprovisto de su "base orientadora", los pacientes realizan dibujos que no corresponden en absoluto a los modelos presentados quedando, sin embargo, satisfechos del resultado logrado (4,88,82).

Para Walsh (89) las alteraciones constructivas son particularmente notorias en lesiones del hemisferio derecho y aún más cuando tiene una localización posterior. Un paciente con lesión frontal también muestra puntuaciones bajas en estas tareas; no obstante, este paciente suele mostrar menos desviaciones constructivas y su dificultad dependerá de las deficiencias en la planeación y organización del material.

Paterson y Zangewill en 1944 (90) reportaron el primero de una serie de estudios de caso, llamándoles la atención la relación entre las dificultades perceptuales y constructivas con referencia especial a las funciones del hemisferio no dominante.

Reportaron dos casos de traumatismo cerebral que involucraban lesión en el área parietooccipital del hemisferio derecho. El desorden del análisis espacial fue una característica prominente y los autores distinguieron entre el conocimiento implícito de las relaciones espaciales y el análisis de la actividad explícita de la estructura espacial.

Los tipos de errores cometidos por pacientes con lesión en el hemisferio derecho sugieren que éstos tienen dificultad en la incorporación de la información espacial. En la realización de su dibujo predomina una desproporción y una articulación defectuosa de las partes, mientras que los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo muestran dificultades en la planeación para realizar el dibujo, predominando una simplificación (93).

Cualitativamente los pacientes con lesiones izquierdas particularmente parietales tienden a mostrar confusión y simplificación. Usualmente conservan la estructura cuadrada del diseño. Los déficits visoespaciales, en el caso de lesiones derechas, son evidenciados por una desorientación y distorsión del diseño. Algunos casos con severos déficits visoespaciales muestran una pérdida de la percepción de la cuadrícula o del diseño independiente del diseño en conjunto. La inatención del lado izquierdo puede manifestarse en el tratar de construir un diseño de cuatro cubos sólo con dos o tres, en el cual toda la mitad izquierda o el cuadrante izquierdo del diseño ha sido omitido (78).

Algunos autores (73,91,77) han encontrado que, en la copia de un dibujo (con perspectiva en tercera dimensión), los sujetos con lesión en el hemisferio izquierdo muestran una simplificación del trazo, y en el grupo de los pacientes con lesión en el hemisferio derecho una tendencia a cometer errores en la elaboración de detalles. Lo que lleva a concluir, que la apraxia construccional asociada a lesiones del hemisferio derecho involucra un gran deterioro de las funciones perceptuales, en cuanto a la discriminación y comparación de la información (92), que en el caso de lesiones izquierdas.

Pierci, Hécaen y Ajuriaguerra (91) encontraron que los pacientes con lesión en el hemisferio izquierdo, en tareas como la copia de una casa en tercera dimensión (3D) y el dibujo libre (sin modelo), la realización de la copia del dibujo fue mejor realizada que el dibujo libre. En los pacientes con lesiones derechas el dibujo libre fue mejor que la copia.

En cuanto a la correcta perspectiva en tercera dimensión del dibujo en ambos casos los dibujos realizados fueron irreconocibles. En los casos con lesión izquierda hubo una tendencia a producir dibujo con una estructura más simple.

Otras características fueron:

1. En la copia de un cubo o una casa ambos en 3D, los pacientes con lesión derecha orientaron sus dibujos diagonalmente en el papel. Mostrando también, más errores en la elaboración de detalles.
2. La negligencia unilateral fue más frecuente en los casos de lesión derecha.
3. La presentación del modelo facilita la copia del dibujo en los casos de lesión izquierda. Además estos pacientes presentaron dificultades con respecto a una simplificación del contorno

Las deficiencias en el análisis espacial, incluyendo problemas de orientación y rotación, pueden ocurrir en lesiones izquierdas (73,75) y en algunos casos especialmente en el lóbulo frontal (94). Williams *et al.* (95) observaron en el registro electroencefalográfico importantes reducciones de amplitud en actividad de tipo alfa en la región parietal de ambos hemisferios y en el área frontal izquierda, durante la realización de tareas que requieren rotación mental. En otro estudio también se observó que durante la ejecución de tareas que implican rotación mental existe una mayor activación en las áreas frontales, incluyendo el giro precentral y el surco de la región media posterior frontal (96).

Dificultades constructivas también han sido observadas en el Test Visomotor Bender, en el que se muestra alteraciones en la dirección y ángulos como, la desarticulación de las figuras, las cuales pueden estar sobrepuestas una sobre la otra. En casos más severos hay una incapacidad para realizar figuras geométricas: círculos, cuadrados, triángulos, cruces, etc.(1) Grossi *et al.* (97) reportaron el caso de una mujer que presentaba una severa apraxia constructiva, mostrando sólo inhabilidad para dibujar líneas horizontales, por lo que concluyeron que las representaciones mentales de las relaciones espaciales de las líneas

horizontales y verticales en un sistema de coordenadas egocéntrico están funcionalmente disociadas.

II.3.4 SÍNDROMES ASOCIADOS

Cuando la apraxia constructiva está asociada a una lesión del hemisferio dominante, puede coexistir con afasia o apraxia ideacional o motora, con todos o algunos elementos del síndrome de Gertsmann: desorientación izquierda- derecha, agnosia táctil bilateral, acalculia de tipo espacial y agrafia (1) indicando una lesión parietal del hemisferio dominante, específicamente del giro angular izquierdo (98) Estos signos y síntomas son independientes de trastornos propiamente afásicos y que no reflejan tampoco una apraxia constructiva. La desorientación de derecha-izquierda es el signo más constante y duradero de este cuadro. Este síndrome tiene su base en las actividades temporoespaciales del hemisferio dominante (hacia la parte posteroinferior) (99).

La apraxia constructiva debida a una lesión del hemisferio no dominante frecuentemente esta acompañada por una negligencia del hemiespacio izquierdo y con menos frecuencia con una apraxia del vestir (71). La incapacidad para distinguir derecha-izquierda con respecto a los objetos y a las demás personas (41), dicha dificultad está disociada a la negligencia del hemiespacio izquierdo(1).

La negligencia visual unilateral o bilateral ocurre con más frecuencia en el caso de lesiones posteriores del hemisferio derecho, específicamente la región parietal inferior y la corteza premotora (100). Entre los mecanismos o factores involucrados en la producción de la negligencia visual están: la atención, la percepción del estímulo (características temporales y espaciales), la integración sensoriomotora, funcionamiento oculomotor, memoria a corto y largo plazo (101,102,103). Esto es reflejado, en especial en la realización de dibujos, con modelo o de forma espontánea (104). No obstante, se han encontrado casos de negligencia unilateral en presencia de lesiones frontales, también, con mayor predominio en el hemisferio no dominante (105).

McFie, Piercy y Zangwill (106) describieron ocho casos de agnosia visoespacial asociada con lesiones de hemisferio derecho, los cuales presentaron: agnosia para el lado izquierdo del espacio visual, alteraciones visoespaciales, apraxia constructiva, alteraciones en la coordinación oculomotora, apraxia del vestir, desorientación izquierda-derecha, desorientación topográfica. En cuanto a la actividad constructiva con bloques mostraron: una incapacidad para apreciar el número de bloques requeridos para copiar el modelo presentado (defecto de juicio espacial), una orientación defectuosa del patrón interno de la figura en relación con la estructura del cuadro; además, de dificultades para el ensamblado de rompecabezas.

Hécaen, Ajuriaguerra y Massonnet (107) encontraron en un grupo de pacientes con lesiones en el hemisferio derecho con alteraciones vestibulares; negligencia del lado izquierdo en la copia de un dibujo, orientación diagonal de los dibujos, incapacidad para representar la perspectiva de tres dimensiones de los objetos y la incapacidad para articular diferentes partes de un dibujo en dos dimensiones. Todo esto, les llevó a considerar que las alteraciones vestibulares posiblemente juegan un papel importante en las dificultades constructivas y visoespaciales.

Así también, en otros estudios se ha encontrado que frecuentemente la dificultad para imitar movimientos con los dedos, en presencia de lesiones del hemisferio derecho (108) se presenta en los casos de apraxia constructiva (109).

En los primeros estudios que relacionan la apraxia constructiva con la apraxia del vestir se encuentran el de Lorenze y Craco (110) quienes describieron en sujetos hemipléjicos, la correlación de las deficiencias visoconstructivas y la ejecución en las tareas de autocuidado. Estos sujetos realizaban de forma deficiente las tareas constructivas, así como también en las referentes al vestirse, no obstante ellos nunca dejaron de intentarlo. Concluyeron que existe una relación entre estas dos habilidades y que las ejecuciones en las pruebas constructivas pueden ser utilizadas como un predictor en el desempeño del autocuidado.

Warren en 1981 (111) describió, en 101 sujetos con accidente cardiovascular izquierdo y derecho, la correlación entre el esquema corporal y la copia de un diseño, lo cual la llevó a sugerir que, el deterioro del esquema corporal y la apraxia construccional conjuntamente contribuyen a la apraxia del vestir. Esta hipótesis fue apoyada con las puntuaciones bajas en la copia de un diseño, asociada con altos puntajes en actividades relacionadas con esquema corporal y la comparación de estos puntajes con la ejecución en tareas del vestir. Sin embargo, la ejecución en las pruebas de esquema corporal es un mejor indicador en la apraxia del vestir.

II. 3. 5 EVIDENCIA NEUROFISIOLÓGICA

En los estudios de imagen utilizados en la investigación de la praxia construccional se encuentra el electroencefalograma (EEG). Clínicamente se ha encontrado, en pacientes apráxicos, una asociación con actividad anormal en el lóbulo parietal en la mayoría de los casos en el hemisferio no dominante (112). En tareas visoespaciales, Osaka (113) encontró que la frecuencia de puntas alfa incrementaba más en el hemisferio izquierdo más que en el derecho durante la realización de tareas aritméticas, mientras que incrementaba en el hemisferio derecho durante la ejecución de tareas visoespaciales.

Se ha observado, en el flujo sanguíneo, durante la realización de tareas visoespaciales (114): la rotación mental de un cubo en tercera dimensión y el armado de rompecabezas; asimetrías significativas con una activación mayor en el hemisferio derecho, en especial en la zona parietal; no siendo así en el armado de rompecabezas. Dando como posible explicación, la utilización de estrategias verbales, para el ensamblado de rompecabezas (115). Carpenter *et al.* (96) realizaron un estudio con Resonancia Magnética Funcional (fMRI), encontrando una activación de tres regiones corticales en cada hemisferio, durante la realización de tareas visoespaciales: región parietal, el giro fusiforme y la región temporal inferior (regiones asociadas, principalmente, con los procesos de identificación de los objetos y sus partes); y las regiones frontales, incluyendo el giro y surco precentral y, el córtex prefrontal dorsolateral y la cisura interhemisférica.

Las alteraciones de la praxis constructiva han sido descritas y relacionadas, principalmente, con trastornos visoespaciales, debidos a lesiones en el hemisferio derecho; y con déficits motores en el caso de lesiones izquierdas (74,91,90).

La participación del hemisferio derecho en la habilidad para mover las manos y/o manipular los objetos en el espacio extrapersonal en base a la información visual. La división de los hemisferios por su participación en los procesos psicológicos lleva a considerar al hemisferio derecho superior en los procesos visoespaciales (116) y al hemisferio izquierdo especializado en el lenguaje, así como una mayor prevalencia para la apraxia (117). Sin embargo, la colaboración de ambos hemisferios tanto en actividades perceptuales como lingüísticas ha sido demostrada (118,119). No obstante las características particulares de cada trastorno, están en estrecha relación con el área comprometida. De gran ayuda son las técnicas de imagen (120,113,121,122), como son el Electroencefalograma (EEG) y el Mapeo Cerebral, la Imagen por Resonancia Magnética (MRI), la Resonancia Magnética Funcional (fMRI), la Tomografía Axial Computada (TAC), la Tomografía por Emisión de Positrón (PET), la Tomografía Computada por Emisión de Fotón Único (SPECT), para el diagnóstico diferencial y la evaluación de los trastornos de aprendizaje.

CAPÍTULO III. MÉTODO

III.1 *Objetivos.*

1. Conocer la naturaleza de las alteraciones en la praxia constructiva a través del análisis cualitativo de las pruebas neuropsicológicas y su correlato neurofisiológico.
2. Analizar la relación del EEG con los resultados de las pruebas neuropsicológicas.
3. Analizar la relación del Mapeo Cerebral en potencia absoluta, potencia relativa y frecuencia media con los resultados neuropsicológicos
4. Conocer las rutas que permiten una mejor ejecución de tareas constructivas.

III.2 *Preguntas de Investigación.*

¿Existe alguna relación entre las dificultades de tareas constructivas en dos dimensiones con las de tres dimensiones?

¿Existen diferencias cualitativas en la ejecución de tareas constructivas cuando la modalidad en que se presenta la tarea es verbal y/o visual?

¿Que relación guarda la dificultad en la realización de tareas constructivas y la actividad electroencefalográfica en zonas posteriores del cerebro?

¿Que relación guarda la dificultad en la realización de tareas constructivas y la actividad en zonas anteriores?

III.3 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de caso

Tiempo del estudio: 1 año.

Características del caso:

Sexo: mujer.

Edad: 10 años.

Preferencia manual: diestra.

Nivel escolar: 4° de primaria.

III.4 MATERIALES

Electrodos.

Pasta conductora marca Tend 20.

Cinta micropor marca Kendall

Algodón y acetona rebajada con agua.

Cinta métrica y compás

Batería de pruebas.

Lápices y colores.

III.4.1 PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS

Pruebas utilizadas y áreas de análisis:

- MÉTODO DE LA EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL (FROSTIG)
 - Coordinación motora de los ojos.
 - Discernimiento de figuras.

Constancia de forma.

Relaciones espaciales.

En esta última prueba se realizó una de reconocimiento, esto es, se hizo una copia de una de las figuras y en lugar de que la indicación sea copiar la figura a la derecha de ésta; en los tres espacios restantes se dibujaron figuras iguales al estímulo, sólo que con una orientación espacial diferente. Sólo se aplicó en figuras donde presentó dificultades en la versión normal.

- **ÍNDICE DE LATERALIDAD HEMISFÉRICA** (Laboratorio de Psicología y Neurociencias).

Esta prueba evalúa la lateralidad funcional y la ubicación verbal derecha-izquierda.

- **REVERSAL.**

Esta evalúa la percepción en figuras arriba-abajo, izquierda-derecha; con inclinación, con ángulos y en espejo.

- **SUBESCALAS WECHLER (WISC R-M).**

Laberintos.

Rompecabezas.

Construcción con cubos de un modelo. Además de las características del ensamblado de rompecabezas se tomo en cuenta la comparación de la ejecución con el modelo.

Las pruebas alternas en 2D con este subtest fueron:

- a) Copia de los diseños del cuadernillo del WISC (con color rojo)
- b) Copia del diseño, tanto el diseño como el espacio para realizar la copia contenían una base cuadrículada de color negro.
- c) Reconocimiento de los diseños en 2D y 3D. En 3D, se presentó el diseño armado con los cubos y se le pregunto si era igual al modelo. Se le presentó el modelo y una ejecución correcta y una incorrecta. En 2D se presentó el modelo del lado izquierdo y una serie de modelos parecidos del lado izquierdo, incluyendo la copia.

- **DIAGNÓSTICO DEL DAÑO CEREBRAL (45) ÁREA:**

CONOCIMIENTO AUDITIVO

Tarea incluida: reproducción de ritmos.

FUNCIONES MOTORAS

Tareas incluidas:

Tocar sucesivamente los dedos de la mano (ambas manos).

Reproducir por modelo posiciones de la mano.

Coordinación de las manos en el espacio.

Movimientos alternos de las dos manos.

Coordinación de dos movimientos (puño-brazo flexionado, aro con pulgar e índice, brazo extendido).

Cambios de posición de la mano. (puño-filo-palma).

Seguir un objeto.

RECONOCIMIENTO ESPACIAL Y VISOESPACIAL.

Tareas incluidas:

Reconocimiento de dibujos.

Reconocimiento simultáneo.

Reconocimiento de una figura en diferentes posiciones.

Reproducción de un dibujo (una cruz, y un cubo y una casa en 2D con perspectiva en 3D). También, se realizó una prueba de reconocimiento (para dibujos con perspectiva en 3D); es decir, se diseñaron en una hoja varios dibujos semejantes y dos iguales: el modelo y la reproducción correcta.

CONOCIMIENTO SOMATOSENSORIAL

Tareas incluidas:

Localización de estímulos táctiles.

Determinar número de estímulos.

Reconocimiento de figuras en la piel.

Reproducir posiciones de la mano.

Transferencia de posiciones.

CÁLCULO.

Operaciones básicas: sumas, restas, divisiones, multiplicaciones de dos dígitos.

LENGUAJE ORAL

Tareas incluidas:

Comprensión de ordenes verbales.

Comprensión del sentido del lenguaje.

LECTURA Y COMPRENSIÓN.

Tareas incluidas:

Reconocimiento de letras en espejo.

Lectura en voz baja y en voz alta.

Copia de oraciones y de un párrafo.

Dictado.

Escritura libre.

- TEST GUESTALTICO VISOMOTOR BENDER.

A la copia. Además de una prueba de reconocimiento, con el formato de Frostig, para el área de constancia de forma.

- FIGURA COMPLEJA DE REY-OSTERRIETH.

A la copia y memoria a 2 minutos, sin interferencia.

- En la evaluación de las praxias ideacional e ideomotora se utilizaron las pruebas propuestas por De Renzi, Flaglioni y Sorgato (1982).

Praxia Ideomotora.

Utilizando 10 objetos (tijeras, goma, vaso, abanico, pistola, desarmador, llave y tenedor, teléfono, martillo) que fueron colocados frente al sujeto, pidiéndole que los nombrara, con la seguridad de que el paciente entendiera la instrucción dada, cuando el uso de los objetos era presentado en la modalidad verbal.

Modalidades:

Modalidad Verbal: se le pidió que hiciera como que clava un clavo con el martillo, y dijera cuando puede ser usada esta herramienta. El mismo tipo de instrucción verbal fue dado para los nueve objetos restantes.

Modalidad Visual: Se le presentaron los 10 objetos frente al sujeto en una mesa a cierta distancia y se le pedía, un objeto a la vez: "muéstrame como puedes usarlo". Sin tocarlo.

Modalidad Táctil: Con los ojos vendados, se le daba el objeto en las manos, se le permitía tocarlo con ambas manos, después, se le colocaba en la orientación apropiada, para que mostrara como podía usarlo.

Praxia Ideacional

Para el caso de la apraxia ideacional, se realizaron diversos movimientos, Hacer que "saluda y ven", "persignarse" "manda un beso", "saludo a la bandera"; en dos modalidades diferentes: bajo una orden verbal y por imitación.

- TEST DE NEGLIGENCIA VISUAL (Martin, 1973)

Esta prueba consta de líneas pequeñas distribuidas en una hoja tamaño carta. El paciente tiene que remarcar todas las líneas, posteriormente, tiene que cruzar las líneas con otra.

- PRUEBA PARA EVALUAR ASIMETRÍAS (AEC)

En una hoja se presentan rectángulos en diferentes posiciones, los cuales tienen que dividirse por la mitad, con una línea.

III.5 APARATOS

El electroencefalógrafo que se utilizó en este trabajo fue del tipo digital marca NEURONIC 3E con Software Maintracer y TrackWalker con comparación a la norma desarrollada por el Instituto de Neurociencias de la República de Cuba. Con el EEG digital se registran 19 canales o puntos en el cráneo, dos electrodos de referencia al lóbulo de las orejas (A12) y una tierra a la parte central arriba de las cejas (FPZ). Además, el equipo cuenta con un estimulador fótico programable (tiempo de estimulación, pausa, frecuencia, etc.)

TrackWalker es un sistema diseñado para la recogida y análisis de señales electrofisiológicas, cuenta con un módulo para la realización del análisis cuantitativo del EEG y otro para la presentación de resultados en forma de señales y mapas topográficos.

III.5.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Uno de los módulos de TrackWalker permite realizar el análisis cuantitativo de las características de la actividad cerebral. Los métodos que emplea, se basan en el análisis espectral del EEG utilizando Transformada Rápida de Fourier y ofrecen una serie de parámetros numéricos como resultado.

Para realizar el análisis cuantitativo y el Mapeo Cerebral se necesitaron tramos del registro denominados comúnmente ventanas de análisis o de promediación.

Dichas ventanas fueron analizadas por medio de modelos, con un tiempo de 2.5 seg. cada una.

Modelos calculados:

- Espectro Cruzado o Modelo Espectral de Banda Estrecha. Este modelo permite localizar las frecuencias donde hay una actividad eléctrica anormal y su distribución espacial en los pacientes.
- Medidas espectrales de banda ancha (BBSP). Aproxima el Espectro Cruzado como una constante sobre ciertas bandas de frecuencias, o sea, como una función de paso de aproximación al espectro. Incluye las medidas Poder Absoluto, Poder Relativo y Frecuencia Media.
- Medidas Espectrales Cruzadas de Banda Ancha (CROSBSP). Incluye las medidas Coherencia, Fase y Asimetría.
- Residual (RESIDUAL). Análisis Multivariado Residual. Es una medida de predicción de una derivación a través de la información proporcionada por el resto de las derivaciones par cualquier tipo de medida tomando en cuenta la correlación espacial. Incluye las mismas medidas que BBSP.
- Análisis Multivariado Decorrelacionado (DECORREL). Es una medida de predicción, calculada teniendo en cuenta restricciones para lograr independencia entre las derivaciones. Esta predicción se diferencia del Residual en que es calculada imponiendo una restricción para asegurar que las predicciones en cada una de las derivaciones sean independientes. Incluye las mismas medidas que BBPS.
- Análisis Multivariado Mahalanobis (MAHALANO). Es la distancia en valor absoluto de la actividad eléctrica cerebral de un sujeto a la norma, de un vector de cualquier medida a todas las frecuencias, teniendo en cuenta la interdependencia entre las frecuencias para cada derivación. Incluye las mismas medidas que BBSP.
- Modelo Multivariado Mahalanobis de una cola (ONESIDED). Es la distancia en valor absoluto de la actividad eléctrica cerebral de un sujeto a la norma, de un vector de cualquier medida a todas las frecuencias, teniendo en cuenta la interdependencia entre las frecuencias para cada derivación. Esta distancia es en una dirección específica de anormalidad (exceso o déficit). Incluye las mismas medidas que BBPS.

III.5.2 MEDIDAS.

- A. Poder absoluto. Es la energía medida en cada derivación, en cada banda de frecuencia. Es calculado en unidades de $\mu V^2/Hz$.
- B. Poder relativo. Expresa la proporción del poder absoluto de la banda respecto al Poder Absoluto total en una derivación, o sea, la contribución de cada banda al poder total. No tiene unidad de medida.
- C. Frecuencia media. Es el centro de gravedad del espectro en cada banda. Se expresa en Hz.

III.5.3 OPERACIONES EN EL MAPEO CEREBRAL

En el Mapeo Cerebral se aplicaron las siguientes operaciones:

1. Z probabilística. Este comando se utiliza en los gráficos de tipo mapa, presentándose en escalas probabilísticas para evaluar las derivaciones que poseen valores significativamente desviados de los normales. La escala probabilística se calcula asumiendo una distribución de probabilidad normal para el valor de Z en cada derivación. Por ejemplo, un valor de 0.05 en una derivación expresa que sólo el 5% de los sujetos normales presentan valores de Z en tal derivación más extremos (por déficit o exceso).
2. Z suprema. Presenta el mapa Z en escala probabilística similar a la de la Z infinita, pero con dirección contraria, pues detecta valores anómalos por exceso. Una región con valores de Z suprema menores que 0.05 se interpreta como constituida por derivaciones que presentan anomalía por exceso al nivel de significación 5%.
3. Poder Absoluto & Z's (bandas clásicas). Grafica mapas para las bandas Delta, Theta, Alfa, Beta y Total. Primero se grafican las medidas crudas y a continuación la transformación Z. Seguidamente se grafican dichas medidas (crudas) para los modelos DECORREL y RESIDUAL. Finalmente se grafica el Poder Absoluto y la Z suprema del modelo MAHALONO correspondiente. Esta disponible para los modelos BBSP.

4. BBSP (bandas clásicas). Grafica mediante mapas las medidas Poder Absoluto, Frecuencia Media y Poder Relativo para las bandas Delta, Theta, Alfa, Beta y Total. Este comando tiene la opción de dar dichas medidas en forma numérica a través de los mapas. Esta disponible para los modelos BBSP.
5. Frecuencia Media & Z's (bandas clásicas). Grafica para las bandas Delta, Theta, Alfa, Beta y Total la frecuencia media a través de mapas. Primero se grafican las medidas crudas y a continuación la transformación Z. Seguidamente se grafican dichas medidas (crudas) para los modelos DECORREL y RESIDUAL. Finalmente se grafica la frecuencia media y la Z suprema del modelo MAHALANO correspondiente. Esta disponible para los modelos BBSP.
6. Poder Relativo & Z's (bandas clásicas). Gráfica para las bandas Delta, Theta, Alfa, Beta y Total el poder relativo en mapas. Primero se grafican las medidas crudas y a continuación la transformación Z. Seguidamente se grafican dichas medidas (crudas para los modelos DECORREL y RESIDUAL). Finalmente se grafica el Poder Relativo y la Z suprema del modelo MAHALANO. Está disponible para los modelos BBSP.

III.6 CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO.

Los criterios electroencefalográficos de anormalidad utilizados en el Laboratorio de Psicología y Neurociencias de la F.E.S Zaragoza (UNAM), son:

EN EL ANÁLISIS VISUAL.

El EEG se analizó en todos los estados: Ojos cerrado (A), Ojos abiertos (B), Hiperventilación (C), Recuperación de Hiperventilación (D), Fotoestimulación (F), Recuperación de Fotoestimulación (G) y en algunos casos Sueño (S).

Los complejos de ondas lentas de alto voltaje, espigas, actividad paroxística, asimetrías significativas en amplitud (mayores que el 50% con respecto a la actividad de base) o de

frecuencia, gradiente anteroposterior y reactividad (visible, no visible), así como inversiones de fase. Todo esto se valora teniendo en cuenta los criterios de normalidad de acuerdo a la edad del sujeto y las condiciones fisiológicas en las que se realizó el registro.

EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO.

Las asimetrías interhemisféricas en Potencia Absoluta, Potencia Relativa (mayores del 30%), por banda de frecuencia y derivación; asimetrías en la Frecuencia media Total por banda, mayores de 0.5 Hz. por derivación simétrica, así como también la actividad predominante. En el Mapeo Cerebral, actividad fuera de la norma por ausencia o exceso en la Potencia Absoluta, Potencia Relativa y Frecuencia Media. El gradiente anteroposterior invertido en la neurometría, en Potencia Absoluta y Frecuencia Media de la Banda Alfa. Tanto las asimetrías como el Mapeo Cerebral, se realizan en los montajes Record y Laplac.

III. 7 PROCEDIMIENTO

La paciente asistió al Laboratorio de Psicología y Neurociencias en las siguientes condiciones:

1. Cabeza limpia con jabón neutro y cabello seco sin vaselina, gel o algún producto parecido.
2. Sin haber ingerido alcohol o café u otro estimulante en las 8 horas anteriores.
3. Sin puentes dentales, ni medallas, ni anillos, ni otros accesorios de metal.
4. En vigilia con 5 horas de sueño.

La colocación de los electrodos se hizo con el sistema 10-20 de Janpar. Se midió con compás y cinta métrica para los siguientes sitios: FP1-FP2, F3-F4, F7-F8, C3-C4, T3-T4, P3-P4, T5, T6, O1-O2, FZ, CZ Y PZ. Con los siguientes criterios de corte: de 0.5 hertz (Hz.) a 19 Hz. Rango en el que se analizan las bandas Delta (0.5-3.5 ciclos por segundo), Theta (3.6-7.5 cps.). Alfa (7.6-12.5 cps) y Beta (12.6 o más cps.).

Con respecto a la resistencia los electrodos se tomó como criterio máximo por debajo de los 10 mil ohms, de preferencia de 5 mil, para lo cual se limpió cuidadosamente el cuero cabelludo con alcohol o acetona.

Después de la colocación de los electrodos, la paciente se acostó en una cama; indicándosele antes de la toma que: no hablara, no hiciera gestos, ni movimientos bruscos.

La aplicación de las pruebas neuropsicológicas se realizó en un cuarto de dimensiones 2.5m x 2 m, en el que se encuentra una cama, un escritorio y dos sillas. Las sesiones tuvieron un tiempo aproximado de 45-60 seg.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS

Caso S.O.

Mujer de 10 años de edad, diestra, tercera de tres hijos. Producto de un parto normal. Caminó hasta los dos años; pronunció sus primeras palabras a los 1.5 años y a los 2.5 años sus primeras frases constituidas de dos palabras. Logró nombrar e igualar colores hasta los 8 años. Reprobó el 3° de primaria, actualmente cursa el 4°. S.O se presentó en el Laboratorio de Psicología y Neurociencias, por problemas de aprendizaje, además de poner poca atención a la clase y optar por salir del salón. Cabe señalar que en la única materia en que presenta un buen desempeño es en matemáticas.

En la valoración neurológica preliminar, no se observaron alteraciones de la marcha, postura o equilibrio, asimetría facial, temblores involuntarios o dentro de un movimiento voluntario.

VALORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA.

Se presentan los resultados por áreas evaluadas.

Observaciones presentadas en la realización de todas las tareas requeridas: No compara el modelo con su ejecución. No se da cuenta de sus errores.

En las pruebas de reconocimiento se le preguntó después de cada ejecución, ¿por qué son iguales? Ella daba una respuesta verbal (además de señalar en la hoja de tarea) basada en las similitudes del estímulo y la opción elegida.

Regulación verbal (Rve) y/o regulación visual (Rvi). La primera se refiere a que se le proporcionaba una guía en la que se le indicaban algunos pasos, para lograr ejecutar adecuadamente la tarea. La Rvi, consistía sólo en realizar la tarea frente a ella.

CONOCIMIENTO SOMATOSENSORIAL

Cuando se le preguntaba ¿cuál es tu derecha y cuál es tu izquierda? mostraba confusión, es decir. cuando se le pedía que levantara su mano izquierda, levantaba la derecha, lo mismo ocurría en el caso de preguntarle con respecto a los demás y a los objetos. En la reproducción de movimientos secuenciados con las manos muestra torpeza, perseverancia y desarticulación. No siendo así en el caso de movimientos de los dedos (en forma de piano). En cuanto a movimientos alternos, con las manos, no los consigue realizar. En la reproducción de ritmos no presenta dificultad. No logra reconocer cuantos estímulos le fueron aplicados en el dorso de la mano derecha, así como tampoco logra identificar las figuras trazadas en la palma de la mano izquierda (círculo, cuadrado y triángulo). Logra reconocer figuras sin sentido en ambas manos.

RECONOCIMIENTO ESPACIAL Y VISOESPACIAL.

No presentó dificultades en el reconocimiento de: colores, partes del cuerpo, estímulos previamente presentados de entre una serie de estímulos, y de figuras y letras (en espejo) en diferentes posiciones.

PROCESOS VISOESPACIALES

Presenta dificultades a partir del cuarto laberinto, en el primer intento atraviesa paredes para encontrar la salida, lo logra en un segundo intento. El 5to lo realiza correctamente.

El 6to atraviesa una pared, por lo que se le pide que lo vuelva a hacer y lo consigue. Los laberintos 7,8 y 9 le resultan imposibles. En el 8 intenta salir por tres caminos, dos eran caminos cerrados. Entonces se le da Rve, "primero sigue el camino con tu dedo, inténtalo por el camino que creas y si está cerrado regresa y verifica el otro camino, después márcalo con el color". Con el dedo mostró una mejor selección del camino a seguir, cuando decidió

hacerlo con el color, atraviesa paredes, en dos ocasiones regresó. No encontrando la salida (q.v., fig. 1).

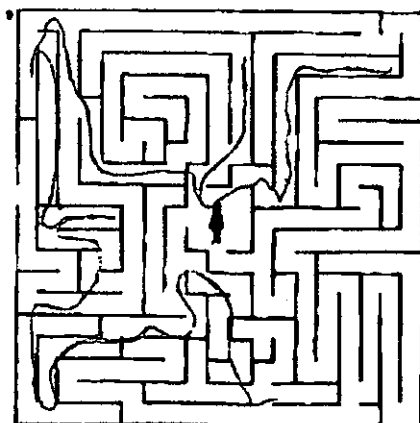


Fig. 1. Laberinto 9 del WISC. En tres intentos por tratar de encontrar la salida. En los dos primeros -parte superior derecha- van dirigidos a caminos cerrados, por lo que decide abandonarlos. El tercer camino, es trazado después de haberlo hecho, previamente, con su dedo el camino de salida correcto. Al marcar el camino con el lápiz de color, no logra seguir el camino antes marcado, por lo que atraviesa paredes y regresa dos veces al camino, al encontrarse nuevamente con túneles cerrados, a pesar de haber cruzado paredes anteriormente.

REVERSAL.

Muestra perseverancia, por lo que se muestra una incorrecta discriminación. Cabe señalar que cuando se le señalaba cada una de las figuras, preguntándole, si eran iguales o diferentes, lo hizo correctamente. Además para confirmar que la instrucción había sido conservada y entendida, se le pregunto, cual había sido está. Contestando "tengo que tachar todas las que son diferentes".

FROSTIG.

No presenta dificultades en la coordinación ojo-mano, en el reconocimiento de figuras empalmadas y encubiertas, solo presenta dificultad en el delineado de dos estrellas en el ítem de las cuatro estrellas empalmadas. No mostró ninguna dificultad en la diferenciación de trastrueques y rotaciones de figuras que se presentan en series. En cuanto a la copia de figuras usando puntos como guía, presentó dificultades en ángulos inclinados y en cruzar líneas, resultando imposibles las dos últimas figuras (q.v., fig. 2).

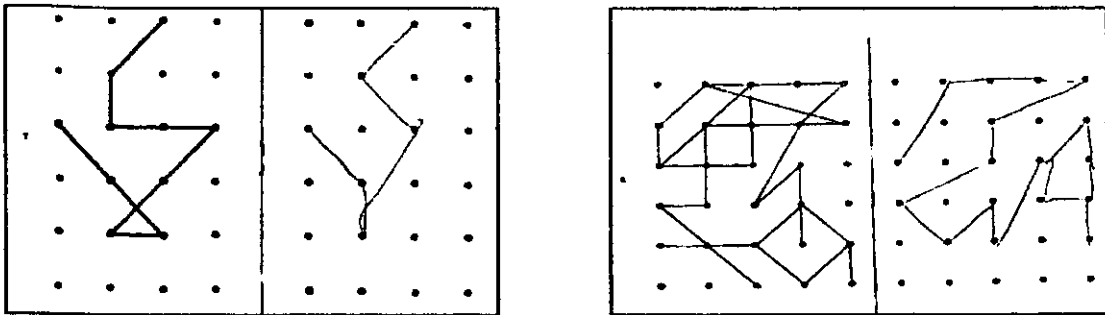


Fig. 2. En ambas figuras se observa una clara dificultad para cruzar las líneas, en la figura de la izquierda, en la parte inferior no logra hacer el cruce de líneas de derecha a izquierda, además de la omisión de la unión de tres puntos en la parte superior. En la figura de la derecha hay una distorsión del rombo, de la parte inferior, intenta hacerlo de forma distorsionada, más arriba del lugar correcto.

En el reconocimiento de figuras usando puntos como guía, no presentó dificultades.

LENGUAJE ORAL.

Comprende correctamente las instrucciones verbales. Cuando ella o la aplicadora leía un texto pequeño en voz alta, no presentó problemas de comprensión, ni de recuperación. No siendo así, en la modalidad de voz baja.

COPIA DE ÁNGULOS

En esta prueba, en la que tiene que copiar el ángulo lo hizo correctamente, sin ningún tipo de regulación (*q.v., fig 3*).

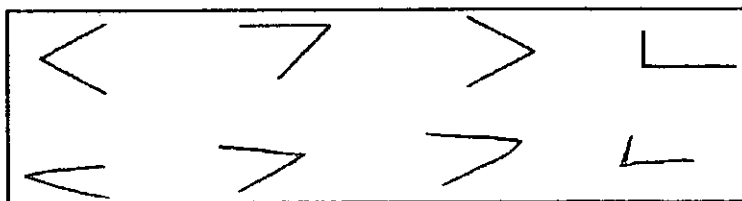
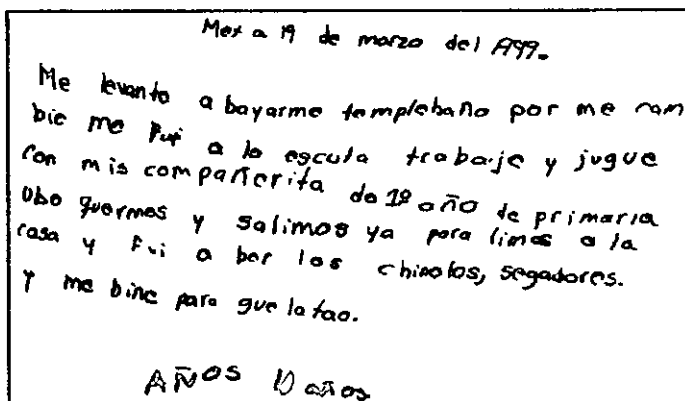


Fig. 3. En la copia de la izquierda, no hay la misma angulación que en el modelo.

ESCRITURA

En la escritura libre (escribe que hiciste hoy) omite letras, conservando el sentido. Presenta faltas de ortografía. En el copiado de un texto, no hay omisiones de letras. Al dictado también hay algunas omisiones de letras. A continuación un extracto de su dictado.



Ocasionalmente decía en voz alta lo que iba escribiendo. La fecha es correcta

CÁLCULO.

No presentó dificultades en operaciones matemáticas básicas de hasta dos dígitos, dichas operaciones fueron realizadas por escrito.

NEGLIGENCIA ESPACIAL Y SIMETRÍAS

Fue realizada sin ninguna dificultad. Omitiendo dos líneas, en el trazo a la mitad de la línea (q.v., fig. 4).

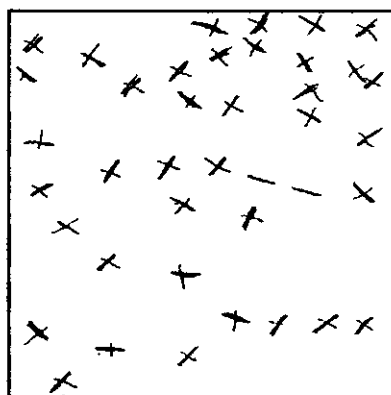


Fig. 4. La primera tarea fue delinear de color rojo, con el fin de descartar la posibilidad de una posible negligencia espacial. Como segunda tarea, con una línea cruzo las mismas líneas, por la mitad. La distribución de las líneas fue realizada de acuerdo al formato propuesto por Martin A. (1973).

También se aplicó la prueba de simetrías elaborada en el laboratorio de Psicología y Neurociencias, en la que se presentan además de líneas, rectángulos; que tienen que ser divididos por una línea (*q.v.*, *anexo 1*). S.O la realizó correctamente.

MEMORIA

En la figura de Rey-Osterrieth, presenta una evocación pobre. La mayor parte de los detalles de la figura son olvidados, recuerda unidades perceptuales principales, muestra confabulación.

PRAXIA DEL VESTIR.

Anteriormente no se podía poner ninguna prenda. Actualmente tiene dificultades para colocarse blusa (la etiqueta queda por el frente), suéteres, y anudarse las agujetas de los zapatos.

PRAXIAS CONSTRUCTIVAS 2D

En la copia de figuras (Bender) presenta rotaciones de 90° y de 180° , omisión de ángulos, distorsión de la forma pérdida de detalles, imposibilidad para realizar ángulos inclinados (*q.v.*, *fig. 5*). No obstante logra reconocerlas correctamente, entre otras figuras parecidas.

En el ensamblado de rompecabezas logra armar la manzana, en el cuarto intento, con regulación verbal (Rve) y con una rotación de 45° . Le resulta imposible armar el caballo y la cara.

En la copia de figura de Rey-Osterrieth presenta desintegración generalizada, el armazón de la figura es visible sin embargo los detalles internos se pierden, por distorsión de formas y ángulos (*q.v.*, *fig. 6*).

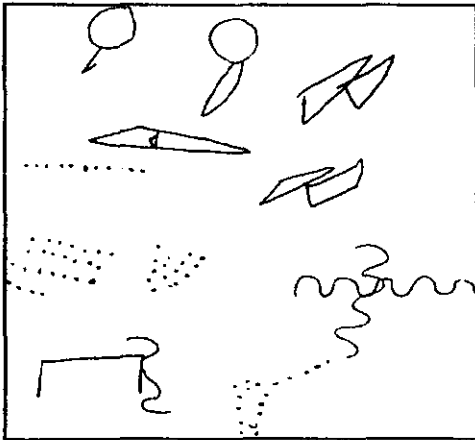


Fig. 5

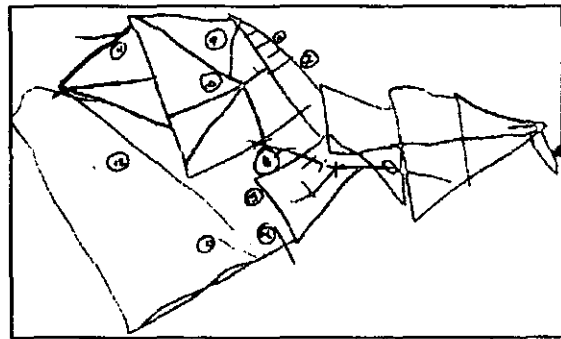


Fig. 6

Fig. 5. Copia del test Bender. Hay una distorsión de las formas, sobre todo en ángulos, que son omitidos en la figura A (círculo con un rombo lateral) rotó el rombo, 90° , tanto en los dos intentos, así como, también, la figura de la parte inferior izquierda, los ángulos rectos fueron conservados. En las figuras de puntos, hubo pérdida de la inclinación y la angulación.

Fig. 6. Copia de la Fig. de Rey-Osterrieth. Algunos ángulos fueron realizados correctamente, hay una distorsión de la parte interna de la figura, más que del armazón.

En la copia de una cruz muestra dificultades para realizar simétricamente el lado derecho, con una rotación de 15° aproximadamente.

En la copia de una estrella de 4 brazos, el primer intento no consigue realizar la parte inferior e izquierda. Intenta hacerlo 5 veces más sin la petición por parte de la examinadora (perseverancia). Lo logra con una guía de ocho puntos dibujados en la hoja y con una instrucción previa.

En la copia del cubo en tercera dimensión presenta una desintegración total, no hay perspectiva de la tercera dimensión. No lo consigue realizar, ni con (Rve) ni con (Rvi). No obstante, además de mejorar sustancialmente cuando se realiza con colores (cada línea del cubo con un color diferente), en forma simultánea con la aplicadora (*q.v.*, *fig. 7*). La indicación fue: "vamos a dibujar un cuadrado, le vamos a poner un ombliguito y ahora de ahí vamos hacer otro cuadrado, por último unimos las esquinas de los dos cuadrados" logra discriminarlo adecuadamente en la parte de reconocimiento (*q.v.*, *anexo 2*).

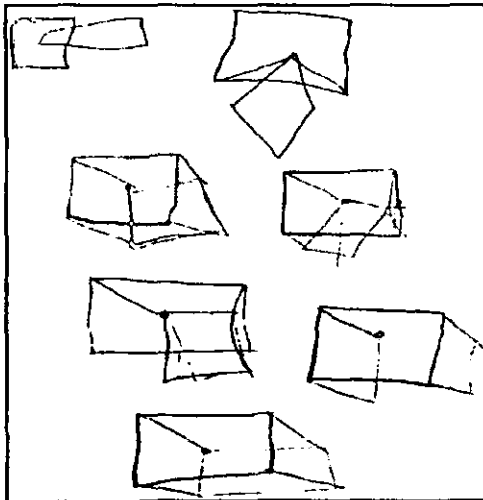


Fig. 7.

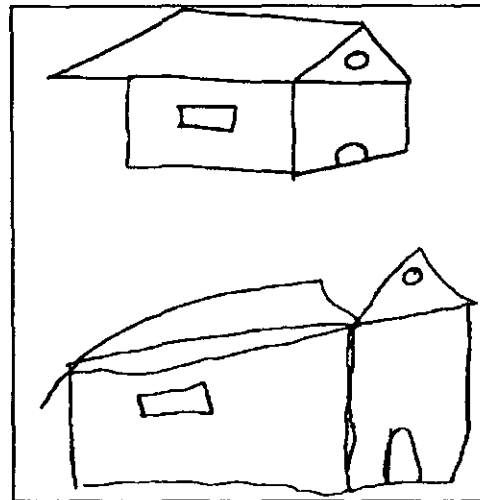


Fig. 8.

Fig. 7. Los primeros intentos, de color negro, fueron copiados de un modelo (Ardila y Ostrosky, 1991). Los cubos del segundo renglón, fueron realizados, después de que la examinadora los realizó en el pizarrón, con los mismos colores - dejando que S.O. vea como se hace. En los terceros, se le pide que realice nuevamente, ahora con lápiz, en éste omite dos líneas inferiores. Finalmente los realiza, adecuadamente. **Fig. 8.** La casa fue realizada sólo con la presencia del modelo (parte superior) que se encuentra en la misma hoja. Hay una distorsión y omisión del techo y una pérdida de la perspectiva en 3D.

En la copia de una casa en tercera dimensión (*q.v.*, *fig. 8*), presenta dificultades para darle la perspectiva 3D. Sólo logra hacerlo simultáneamente con la evaluadora y con Rve y Rvi. Cuando se le pide que elija, entre otras casas parecidas (*q.v.*, *anexo 3*), la casa que es igual al modelo, lo hace correctamente.

PRAXIAS CONSTRUCTIVAS 3D

Cubos WISC:

Diseño 1: presenta rotación de 45° lo consigue con Rve y Rvi.

Diseño 2: en el primer intento presenta una desintegración total, solo lo consigue con Rve y Rvi.

Diseño 3: Le resulta imposible.

Diseño 4: En el primer intento, invirtió los colores de todo el lado derecho del modelo, y lo roto 45°. Lo consigue con regulación verbal y por partes, en este caso se cubrió la parte izquierda del modelo, para que realizara la derecha y viceversa.

Diseño 5: No lo consigue hacer con ningún tipo de regulación.

Diseño 6: En el primer intento, solo presenta dificultad para colocar correctamente el cubo de la parte superior derecha. En el segundo intento lo logra.

Diseño 7: No lo consigue realizar con ningún tipo de regulación.

Diseño 8: Lo consigue realizar, solo por partes, cubriendo primero el lado izquierdo y luego el derecho. Cuando se le pidió que realizara el lado derecho del modelo, lo intenta hacer colocándolo del lado izquierdo.

Diseño 9: Le es imposible, por lo que los demás diseños ya no se le presentan.

EJECUCIÓN DE PRUEBAS ALTERNAS

En la copia de los diseños (todo lo tenía que copiar), solo logró realizar correctamente el primero y el sexto (*q.v.*, *fig. 9*) en los demás presentó una distorsión total del diseño, con omisión de ángulos. Sin inversión de colores.

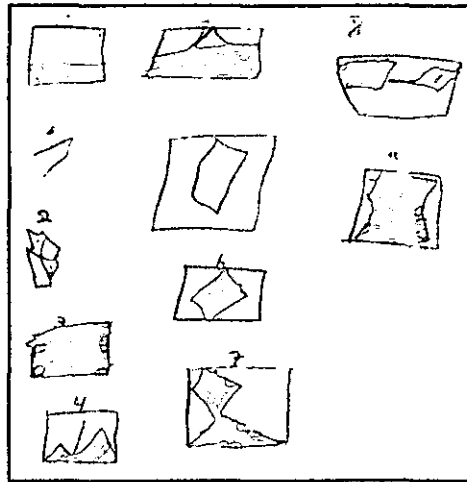


Fig. 9. Esta copia fue realizada mostrándole los modelos del WISC. Sólo pudo realizar correctamente los modelos 1 y 6, en los demás hay una distorsión de la forma, a excepto del modelo 2, hay una conservación de la estructura periférica, una pérdida de detalles que llegan a distorsionar la figura (3, 4, 5, 7, 8). En el modelo 9 aunque hay una distorsión de ángulos, hay una tendencia hacia los contornos del modelo.

En la segunda copia, (sólo de iluminado) mejoró considerablemente, ya que sólo mostró dificultades en la copia de ángulos, en el modelo 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 (*q.v.*, *fig. 10*). En éste caso se hizo un segundo intento, algunos modelos (no todos los modelos eran del WISC), con lápiz. En esta parte S.O se le reguló verbal ("fíjate cómo está iluminado el triángulo blanco, ¿está arriba o abajo? Ahora ¿está a la derecha o a la izquierda?"). Y visualmente (se le señaló en el modelo, como esta iluminado indicando sólo el cuadrante donde debía hacer la reproducción). Como se puede observar en la *fig. 11* la copia de los ángulos, de los modelos más simples, mejoró.

Reconoció correctamente los modelos presentados en 2D (*q.v.*, *anexo 4*) y 3D.

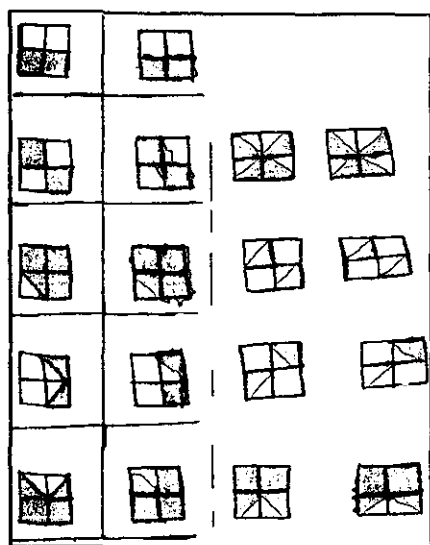


Fig. 10.

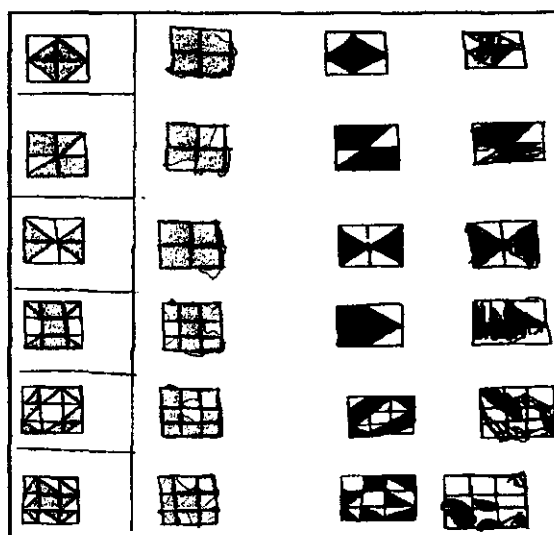


Fig. 11.

Fig. 10. Copia del modelo (lado izquierdo) iluminando el cuadrado dividido en cuatro. En los dos últimos de la segunda fila muestra imposibilidad para reproducir los ángulos rectos, tanto superior como inferior del lado derecho. En las siguientes ejecuciones (la tercera columna es el modelo) se le da Rve, mejorando la copia de ángulos. **Fig. 11.** En los modelos de rojo, sobre todo en el antepenúltimo y último se observa una imposibilidad para copiar los ángulos del lado izquierdo. En las siguientes copias (con lápiz) se le da Rve y Rvi, mejorando sustancialmente, sólo en los primeros modelos.

ELECTROENCEFALOGRAFÍA

ANÁLISIS VISUAL.

Se observó un gradiente anteroposterior desdibujado.

La actividad electroencefalográfica presentada por estado fue:

ESTADO A:

La Actividad de Base fue la siguiente en:

ZONAS ANTERIORES: Alfa-Beta de 10.5 a 20 Hz. con una amplitud hasta de 90 mcv punta a punta.

ZONAS POSTERIORES: Alfa de 6.1 a 10 Hz. con una amplitud de hasta 90 mcv de punta a punta.

ZONAS TEMPORALES: Alfa de 9.5 a 11 Hz. con una amplitud de hasta 60 mcv de p. a p.

Se presenta inversión de fase en zona temporal durante todo el registro. Recurrente incrustación de puntas alfa de 8.3 Hz. con una amplitud de hasta 199 mcv en zona centro-parieto-occipital derecho. Incrustación alternante de ondas Theta de 5.6 Hz. alternante en zona central con una amplitud de hasta 154 mcv en C3. Recurrente incrustación alternante de ondas Theta de 4.4 Hz. hasta 70 mcv en zona frontal F3 y F4. Aparición trenes de ondas Alfa 8.3 Hz. con duración de 2 segundos asimétricos en zona centro-parietal derecha con una amplitud 117 mcv. Incrustación de trenes sincrónicos con duración de medio segundo constituidos de onda Beta de 16 a 18 Hz. con una amplitud de hasta 205 mcv en F3 en zona frontal bilateral con mayor amplitud en izquierdo (*q.v.*, *fig. 12*).

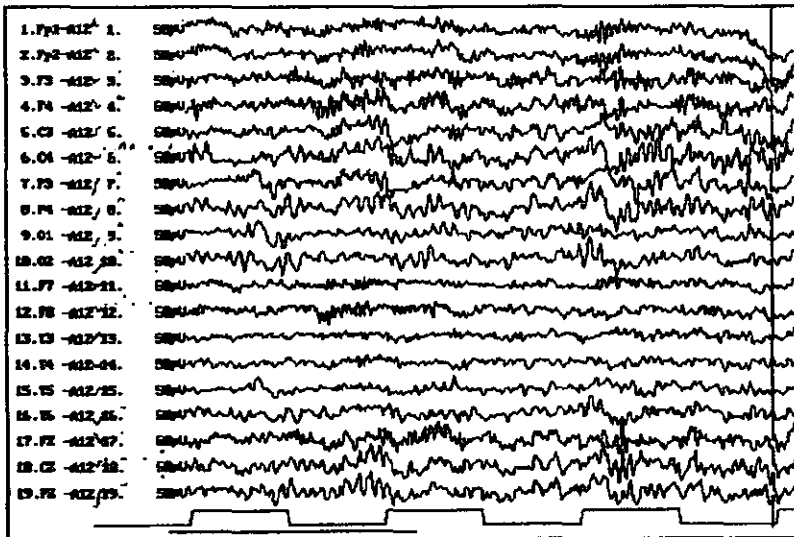


Fig. 12. Trazo de S:O a 50 mcv en estado A (RECORD), con derivación monopolar. Obsérvese que el gradiente anteroposterior, está desdibujado, en la región frontal la presencia de trenes de ondas Beta de 16 a 18 Hz. de 1 segundo y las inversiones de fase en T5-T6.

Aparición de trenes con duración de 1 seg. constituidos por polipuntas Theta de 5 a 5.3 Hz. con una amplitud de hasta 184 mcv en C3 y en P3 103 mcv.

ESTADO B:

Reactividad no visible.

Se mantienen las asimetrías y las puntas en la zona centro-parietal.

ESTADO C:

Aparición de actividad paroxística, recurrente con duración de dos segundos constituida por ondas Delta-Theta de 2.2 a 4.5 Hz. con una amplitud de hasta 374 en F4. La cual se presenta en zona fronto parieto occipital y temporal izquierdo (*q.v.*, *fig. 13 y 14*).

ESTADO D:

Se presentan trenes de ondas Theta de 5 Hz. con duración de dos segundos, en zona centroparietal bilateral con mayor amplitud de hemisferio izquierdo. Incrustación de ondas theta de 4.8 a 5 Hz. alternantes. Los trenes beta en zonas anteriores.



Fig. 13. Trazo con derivación longitudinal a 90 mcv, en hiperventilación (RECORD). Observese la incrustación de trenes de ondas delta-theta de 2.2 a 4.5 Hz. en la región frontal con mayor amplitud en el hemisferio derecho, con duración de 2 segundos, aprox.

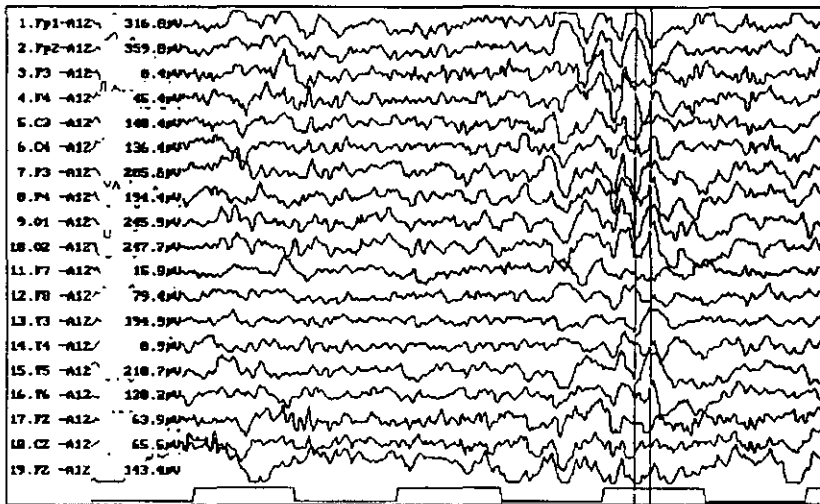


Fig.14. Trazo con derivación monopolar a 90 mcv en hiperventilación (RECORD). Presencia de actividad paroxística desincronizada, constituida de trenes de ondas delta-theta, en FP1-FP2, F3-F4, P3-P4, O1-O2 y T5-T6; con una amplitud de hasta 359 mcv en FP2. Con duración de 2 segundos. Inversiones de fase en T5-T6 presentes durante todo el trazo.

ANÁLISIS CUANTITATIVO

MAPEO CEREBRAL

Los resultados del mapeo cerebral sugieren una actividad fuera de la norma en zona centro- temporo - parietal en el hemisferio izquierdo. El análisis se presenta en las Tablas 1 y 2.

La actividad fuera de la norma en la zona frontal por el exceso de actividad en banda Beta en Poder Relativo RECORD (*q.v.*, *tabla 1 y 2*), fue consistente en F4 en el modelo LAPLAC.

Resultados del Mapeo Cerebral con montaje RECORD.

PODER ABSOLUTO	PODER RELATIVO	FRECUENCIA MEDIA
Excesos de banda: Delta en C4. Theta en C3 y T6. Beta en F3, F4 y PZ. Total: Déficit en O1.	Exceso en banda: Theta en C3. Beta en P3 y PZ.	Déficit en banda Alfa en CZ. Exceso en banda Beta en F3 Total: Exceso en FZ y PZ. Déficit en CZ.

Tabla 1. Estos excesos y déficits, se encuentran fuera de norma y se calcularon con los modelos CROSS, CROSBBS, RESIDUAL, DECORREL, MAHALANO y ONESIDED; con montaje RECORD. Anulándose Fp1, Fp2, F7, F8, T3 y T4 por artefacto.

Los excesos de actividad en banda Beta y Theta en las regiones parietal y central izquierda se muestran en las figuras 16 y 17, respectivamente, en mapas de Z Suprema.

Resultados del Mapeo Cerebral con montaje LAPLACIANO

PODER ABSOLUTO	PODER RELATIVO	FRECUENCIA MEDIA
Excesos de Banda: Delta en F4. Theta en C3. Beta en F3 y CZ.	Exceso de Banda: Theta en C3. Beta en FZ.	Exceso de Banda: Beta en F3. Total: Exceso en F3 y FZ.

Tabla 2. Estos excesos y déficits, se encuentran fuera de norma y se calcularon con los modelos CROSS, CROSBBS, RESIDUAL, DECORREL, MAHALANO y ONESIDED; con montaje RECORD. Anulándose Fp1, Fp2, F7, F8, T3 y T4 por artefacto.

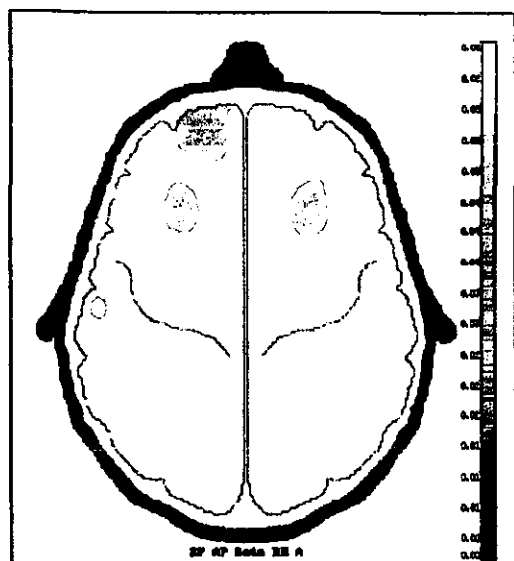


Fig. 15

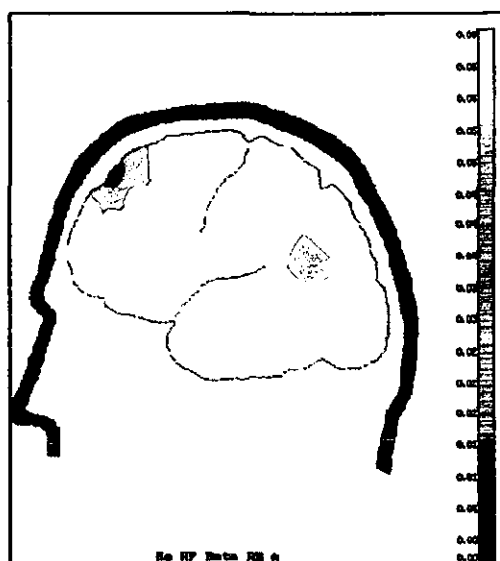


Fig. 16.

Fig. 15. Mapa de Z Probabilística de Poder Absoluto (RECORD). Excesos en banda de frecuencia Beta en F3 y F4, que indican que se encuentra fuera de la norma. **Fig. 16.** Mapa de Z Supreme de Poder Relativo (RECORD). Muestra el exceso de banda Beta en la región parietal del hemisferio izquierdo, indicando actividad fuera de la norma. En ambos mapas hay un nivel de significancia de 0.05.

Se reportan sólo las asimetrías en el montaje RECORD, ya que en el LAPLACIANO, no se encontraron asimetrías considerables, es decir, del 30%. Se observaron asimetrías, del 80% en la región temporal posterior.

El porcentaje de actividad, en poder relativo; así como el predominio de actividad alfa, en frecuencia media. Es el adecuado con respecto a su edad.

Asimetrías en montaje RECORD

PODER ABSOLUTO	PODER RELATIVO	FRECUENCIA MEDIA
Delta: T5<T6 del 80%	Zonas:	Predominio de actividad Alfa de 8.3 a 10.4 Hz.
Alfa: T5<T6 del 70%	Anteriores: Alfa 20%	
Total: T5<T6 del 80%	Posteriores: Alfa 50%	
	Temporales: 40%	

Tabla 3. Se tomaron en cuenta las asimetrías que sobrepasaban el 30%. Considerándose que a partir de éste porcentaje, son significativas.

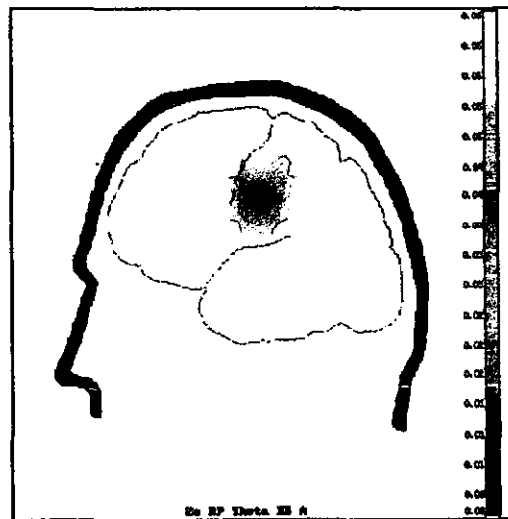


Fig. 17. Mapa de Z Supreme en Poder Relativo (RECORD). Muestra un exceso en la Banda Theta, fuera de la norma, en la zona central izquierda. Con un nivel de significancia de 0.01.

En ambos montajes se observó cierta consistencia, en la actividad fuera de la norma por excesos en las bandas de frecuencia Beta y Theta, de las regiones frontal y central del hemisferio izquierdo (*q.v.*, *Tablas 1 y 2*).

Las asimetrías del 70% y 80% en las bandas de frecuencia Alfa y Delta respectivamente, se relacionan con las inversiones de fase observadas en todo el trazo del EEG (*q.v.*, *Tabla 3*).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Este trabajo se ve limitado al tratar de hacer generalizaciones y ciertas conclusiones a partir de los resultados obtenidos. No obstante, es posible hacer ciertas suposiciones acerca de la naturaleza de la praxia construccional.

No se tomaron en cuenta los puntajes obtenidos en las diferentes pruebas aplicadas, aún teniendo en cuenta que son de tipo psicométrico. Esto, principalmente, porque de haberse cuantificado las pruebas, los resultados sólo hubieran mostrado fracasos y puntajes bajos, en algunas ocasiones no acorde al resultado de la tarea, sino por haber sobrepasado el tiempo límite para realizar la tarea o por perseverancia. Entonces resultaría de muy poca utilidad en este trabajo, tratar de relacionar un puntaje bruto, después convertido en estandarizado (que finalmente no estaría reflejando realmente el resultado final de la tarea), con el registro electroencefalográfico. Ardila (123), plantea que estos instrumentos son limitados en la evaluación de la actividad cognitiva, teniendo en cuenta que su sensibilidad se basa solo en la asignación de un puntaje a la ejecución (124), dejando de lado la forma en que lo realiza o puede realizarlo el paciente, es decir, la evaluación cualitativa de la ejecución (6), de particular importancia para el diseño del tratamiento o rehabilitación.

En la adaptación de técnicas, utilizadas comúnmente en la evaluación neuropsicológica en adultos, hay que tener en cuenta que el niño no es como el adulto cooperador. No obstante, es conveniente mencionar que, en 1988, Stiles-Davis *et al.* (125) observaron que las dificultades presentadas, en la realización de dibujos a la copia por niños con lesiones parietales derechas fueron consistentes con las dificultades presentadas por adultos en la ejecución de la misma tarea.

Es conveniente resaltar que en algunas investigaciones, se ha observado que no hay diferencias significativas entre los niños con lesiones corticales y/o subcorticales, en cuanto a su desempeño en tareas de construcción, tales como la construcción de diseños con cubos (126,71). A pesar de que en este estudio sólo se realizó un EEG no resulta arriesgado

establecer una relación entre los resultados cuantitativos y cualitativos del EEG y las alteraciones práxicas observadas en S.O. Si bien, los ganglios basales son los responsables primarios de los movimientos lentos constantes y el cerebelo es el principal involucrado en la programación de los movimientos rápidos, de la corrección del curso de tales movimientos y de la correlación entre postura y movimiento. Cuando existe una lesión en ganglios basales, que dependerá del tipo particular de células que sean afectadas, generalmente la sintomatología presentada puede ser una inhabilidad para suprimir la actividad motora involuntaria, así como para generar movimientos rápidos. En el caso de lesiones en el cerebelo, puede no haber una parálisis o inhabilidad para los movimientos, en la mayoría de los casos existe una inhabilidad para mantener la postura y realizar los movimientos con la velocidad y amplitud apropiadas (127). Empero, dichas estructuras motoras subcorticales se encuentran bajo constante influencia inhibitoria y moduladora del córtex (4).

Luria (2) afirma que la alteración o lesión de algún componente o parte del sistema funcional tiene como resultado una ejecución anormal de la conducta, cualitativamente diferente dependiendo del componente del sistema funcional afectado, de tal modo, el análisis de las características de las perturbaciones práxicas, permite la posibilidad de determinar cuales son las áreas comprometidas con dicha perturbación.

Se ha encontrado que la incidencia de alteraciones sensoriales en la mano derecha, es más alta, cuando se encuentra lesionada la región sensorimotriz izquierda, no siendo así, en el caso de la mano izquierda asociada a lesiones en el hemisferio derecho. Sin embargo, también se ha observado una activación de la corteza ipsilateral (11,12) en la preparación y ejecución unilateral de movimientos con las manos. Las dificultades que S.O presento no sólo, en la ejecución de movimientos finos y gruesos, sino además en el reconocimiento somatosensorial, esta asociado con la presencia de excesos de actividad theta en C3, en poder absoluto y relativo tanto en el modelo RECORD Y LAPLAC. Consistente con las polipuntas en los estados A y B en C3, así como los trenes de ondas theta en la región centro-parietal de mayor amplitud en el hemisferio izquierdo (en el estado D). Yamadori (109) y Goldenberg (108), observaron en pacientes con lesiones en el hemisferio derecho, una

correlación entre la apraxia construccional y la dificultad para imitar movimientos con los dedos.

Otro síntoma asociado fue la imposibilidad para realizar laberintos, posiblemente debido a una perturbación de la estructura de una actividad programada y orientada hacia un fin, del movimiento voluntario (8,9,10). S.O seguía cualquier camino, sin distinción, en combinación con perseverancia, que también se presentó en el Reversal; asociándose a la incrustación recurrente, asincrónica y alternante de ondas theta y, los trenes de ondas beta, en F3 y F4, con mayor amplitud en el hemisferio izquierdo (estado A); consistentes con los excesos de actividad beta en F3. Además, de la actividad paroxística en el estado C, constituida por ondas theta en la región fronto-parieto-occipito-temporal izquierda.

Las características de las ejecuciones mostradas por S.O parecen ser explicadas si se tiene en cuenta el modelo de apraxia propuesto por Heilman (42) que plantea una desconexión entre el área motora y el área de asociación, lo que hace que las tareas a realizar resulten difíciles o imposibles. Aunque la capacidad para diferenciar entre una ejecución correcta e incorrecta esta conservada. Esto puede tener cierta asociación con los resultados del EEG tanto cuantitativo como cualitativo, ya que en el primer análisis se observaron asimetrías considerables del área parietal izquierda con respecto a la derecha, así como también actividad fuera de la norma en las regiones frontal y parietal del hemisferio izquierdo, que tiene relación con la actividad paroxística desincronizada en las zonas fronto-parieto-temporal. Se ha observado que más que una dominancia para los movimientos, se trata de la respuesta de selección para la tarea requerida (128).

Geshwind (18), hace una descripción de las vías anatómicas por las cuales bajo un orden verbal el movimiento es llevado a cabo, mostrando claramente el papel del lenguaje en la praxia. Generalmente, la apraxia construccional asociada a lesiones en el hemisferio izquierdo es atribuida a alteraciones del lenguaje simbólico o verbal (55). S.O a pesar de presentar compromiso cortical en la región parieto-temporal izquierda, no mostró dificultad en la comprensión de las instrucciones acerca de las tareas a realizar, esto se pudo corroborar, al pedirle que repitiera lo que tenía que hacer. Así también, se observaron diferencias cualitativas sustanciales, en la organización de los fragmentos utilizados sobre

todo en tareas de ensamblado, cuando la aplicadora o ella misma se regulaba verbalmente (21).

Las dificultades en la copia de figuras usando puntos como guía, principalmente en ángulos inclinados y en el cruce de líneas, aunado a la dificultad para comprender textos leídos en voz baja; indican que no son suficientes las guías visuales o marcos de referencia, en la realización de algunas tareas constructivas, en las que el lenguaje tiene función reguladora.

Las rotaciones presentadas no sólo en actividades en 2D, sino también en 3D forman parte de la semiología de las alteraciones en las actividades constructivas. A pesar de que S.O rotó algunas figuras del Bender, lograba reconocer éstas mismas figuras correctamente entre otras parecidas. Tampoco mostró ninguna dificultad en los transtrueques y rotaciones de las figuras presentadas en series del Frostig. Descartando la posibilidad de que dichas alteraciones no sean de construcción, sino de percepción. El reconocimiento se realizó en actividades constructivas en dos y tres dimensiones. Éste método estuvo basado en el utilizado por Kimura y Archibald (55), en el, él paciente selecciona de un conjunto de movimientos o imágenes, el movimiento requerido, o cual de ellos, es igual al del modelo presentado.

Por otro lado, en las ejecuciones de S.O en los dibujos de la casa y el cubo, se debieron a la pérdida de la perspectiva de la dimensión de profundidad del dibujo (48).

El olvido de la mayor parte de los detalles en la copia de la figura de Rey-Osterrieth y la dificultad para reconocer la forma del rompecabezas, ya que sólo se guiaba por el contorno de la figura, para armarlo, dejando de lado los detalles internos -las líneas dibujadas sobre las piezas-, característico en pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo. De tal forma, que dicha dificultad en el reconocimiento de lo que iba o estaba armando, es posible por la dificultad en la conceptualización visoespacial(78), asociada con el hemisferio derecho. El modelo de Roy y Square (3), sobre la praxia, hacen mención de un sistema conceptual necesario para llevar a cabo el movimiento, esto es, que el sujeto primero tiene conocimiento del objeto, para dar inicio al programa de acción. Esto podría

dar una posible explicación a las dificultades en el ensamblado de rompecabezas. Se ha observado que éstas son dificultades que se relacionan con el pensamiento concreto, por lo que la construcción de cubos resulta más difícil que el armado de rompecabezas, en tanto que se trata de figuras abstractas.(78) Sin embargo, las dificultades en la tarea de armado no fueron disueltas, cuando S.O tenía conocimiento de que figura iba ensamblar.

En la mayoría de los dibujos realizados por S.O hay una desarticulación de las líneas, sobre todo para formar ángulos. Esto también se presentó en el copiado de los modelos con cubos del WISC. En otros, además trató de realizar el dibujo muy cerca o sobre el modelo, es decir, en "closin in" (48,78).

Se ha reportado que las dificultades en el copiado de figuras, en cuanto a rotaciones, omisiones de ángulos, distorsión de la figura y pérdida de detalles las dificultades en las ejecuciones de los niños con lesiones en el hemisferio izquierdo, son semejantes a las usuales por los niños normales de menor edad, con respecto a dificultades de cierre, con ángulos y asimetrías (34). Mientras que en los niños con lesiones en el hemisferio no dominante, las dificultades espaciales en tareas constructivas son evidentes, en actividades que requieren agrupamiento espacial.

La reproducción de ángulos dentro de una figura, le resulta imposible de realizar, sin embargo cuando la copia del ángulo, de forma aislada, la realiza correctamente. Del mismo modo la construcción de algunos modelos de los cubos, al ser aislados, logra construirlos. Del mismo modo, se observó que las dificultades disminuyeron cuando se trataba de iluminar los diseños para copiar el ángulo. Luria (2) plantea que en pacientes con lesiones frontales, al proporcionarles la estructura para realizar la tarea o al ser desmenuzada esta en partes, se le proporciona al paciente una guía para poder realizar la tarea correctamente.

Ya Lorenze y Craco en 1962(110) y más tarde Warren en 1981,(102) describieron la correlación entre apraxia del vestir y apraxia constructiva. Dicha correlación también se observó en S.O. dada su dificultad en años atrás para colocarse las prendas de vestir y

anudarse las agujetas de los zapatos y, su actual dificultad para colocarse camisetas correctamente y la presencia de dificultades constructivas.

En algunas pruebas se utilizó un "cambio sistemático", es decir, se realizaban las actividades simultáneamente con la paciente, se le mostraba el mismo modelo en tercera dimensión, se le dirigía de forma verbal y/o visual. Este tipo de cambio en los estímulos, fue realizado por Sirigu *et al.* (129) ellos presentaban un vídeo en el que los pacientes con apraxia tenían que seguir los movimientos del modelo del vídeo (simultáneamente) así como la realización de estos bajo una orden verbal, mostrando cambios cualitativos cuando los movimientos eran realizados simultáneamente. Presentando ésta variedad de modalidades de las pruebas, se observó más claramente la naturaleza de las alteraciones constructivas, tal es el caso de la copia de los diseños del WISC (iluminando el esquema, previamente diseñado, para que sólo se copiara el diseño iluminando), esto con una base cuadrículada que le da una base orientadora para la copia (2) en pacientes con lesiones frontales.

Con el objetivo de confirmar que las dificultades en las tareas constructivas, no fueran confundidas con otro tipo de praxia, en este caso ideacional o ideomotora, se le pidió al paciente que realizara las tareas propuestas por De Renzi, Faglioni y Sorgato (44) evaluadas en diferentes modalidades.

La importancia de utilizar diferentes modalidades para realizar una tarea reside, en considerar que en el caso de la imitación de movimientos, en la que la acción completa es realizada frente al paciente, quien sólo tiene que imitar. En la visual, solo se le da una orden, la cual no proporciona el formato, por lo que el paciente tiene que recordarlo, y finalmente la modalidad táctil está relacionada, con el hecho de que en la vida real, los objetos son siempre manipulados bajo una guía táctil, mientras que la estimulación de tipo verbal o visual no son prerequisite para la realización correcta de la acción, excepto quizás en el momento en que se aprende. Por lo que resulta evidente que las rutas en el sistema funcional complejo son diferentes para llevar a cabo la "misma tarea". Stiles *et al.* (130) observaron que en las ejecuciones de niños con lesión cerebral focal unilateral diferían no

en los resultados de las tareas indicadas, sino en el proceso por medio del cual los niños llegaban a realizarlo. Y se ha corroborado esto cuando se le da en términos de los autores una "formula para el dibujo" y los niños con lesiones en el hemisferio derecho logran mejorar sus dibujos (131).

Cuando S.O palpa un objeto, por debajo de la mesa, y después, lo señala entre un conjunto de formas cuál representa el objeto tocado. Se trata pues de una prueba que pone en juego operaciones relativamente complicadas, puesto que la información recogida es de naturaleza tactilocinéstica, mientras que el juicio se efectúa por comparación entre esta información y datos visuales, lo que requiere una integración intermodal de las estimulaciones sensoriales y la mediación de una "imagen espacial", de carácter visual (132).

Para la construcción de diseños con cubos se requieren diversas respuestas: rotar el cubo en diferentes posiciones para encontrar la cara correcta del cubo, ya que todos los bloques son iguales, determinar el número de bloques que requiere el diseño. Así, como de una perspectiva de la dimensión de profundidad del dibujo. Las dificultades de S.O, eran caracterizadas, por la falta de anticipación y planeación para determinar cuantos bloques son necesarios para la construcción del diseño, además de la dificultad para rotar el cubo, de tal forma que ensamblado con otros conformara parte de la figura del diseño presentado. Dichas tareas le resultaban particularmente difíciles o hasta imposibles. Los cambios cualitativos, eran evidentes cuando se le proporcionaba una guía verbal y/o visual, para realizar las actividades, característico de pacientes con lesiones frontales (2).

Las dificultades en el reconocimiento de derecha-izquierda, tiene relación con las algunos intercambios o inversiones en espejo en la construcción (48), de diseños con cubos - el construir el lado derecho del diseño en el lado izquierdo de su ejecución.

Cabe mencionar que las dificultades constructivas de S.O, se presentan predominantemente del lado derecho, las cuales podrían ser indicativas de negligencia espacial o de una inmadurez. En el primer caso, tal conjetura queda descartada ante los resultados observados en la prueba de negligencia espacial, en cuanto a la asimetría debida

a una posible inmadurez, es poco factible, dado que en la prueba de asimetrías no presentó dificultades.

Finalmente, se observó una correspondencia entre las dificultades en tareas constructivas en 2D y 3D, en cuanto a ángulos se refiere. Así como una relación entre los resultados del EEG y el Mapeo Cerebral con la naturaleza de las alteraciones en la praxia constructiva de S.O.

CAPÍTULO VI.

CONSIDERACIONES FINALES

...el niño se mezcla orgánicamente en su construcción, en la medida que en cierto modo su mano forma parte de la construcción.
(André Rey)

La importancia de la evaluación de las praxias constructivas, reside en que diversas actividades de la vida diaria requieren habilidades constructivas, como el vestirse, el seguir las instrucciones ilustradas de algunos instrumentos electrodomésticos, poner la mesa, hacer la cama (79). En la rehabilitación de déficits constructivos se ha encontrado que, los pacientes que han sido tratados con tareas constructivas, pueden hacer una transferencia de lo reaprendido en tareas similares de la vida diaria (133).

Los cambios realizados en varias de las pruebas, fueron diseñados con el objetivo de observar las rutas por las cuales S.O. podía solucionar las dificultades que presentaba y llegar a una ejecución correcta. Aunque no era parte de este trabajo tratar de llegar al diseño de una terapia. Es conveniente indicar que este método puede ayudar a la creación de estrategias de rehabilitación o habilitación no sólo en población infantil (134).

Conviene considerar para estudios futuros, si la realización de las pruebas constructivas en 2D tienen correlación con las pruebas en 3D. En el entendido, de que los mecanismos necesarios para llevar a cabo la tarea son diferentes. Las tareas en 2D están, basadas en el plano topológico. Mientras que las tareas en 3D están estructuradas sobre un plano euclidiano. En este estudio se observó que la dificultad de S.O. para realizar la construcción de los diseños que implicaban ángulos en figuras 3D; también era presentada en la copia de los diseños en 2D.

Las hipótesis acerca de la posible explicación de que un déficit constructivo se deba a trastornos visoespaciales, puede verse confundida debido a la naturaleza de los instrumentos utilizados para evaluar la praxia constructiva, ya que, estos van desde pruebas que sólo implican líneas y ángulos hasta aquellas que involucran estructuras más complejas; así como tareas en segunda y tercera dimensión.

Comúnmente se utiliza la copia de un cubo en "tres dimensiones", como una prueba de tercera dimensión, no obstante hay que tener en cuenta que realmente siendo una copia en una hoja de papel, habría que considerarla como una prueba de dos dimensiones con perspectiva en tercera dimensión. De tal forma que hay que tomar ciertas reservas en la interpretación de ésta. sobre con fines de evaluar la praxia constructiva referida en 3D.

Por último es importante no considerar al niño como apráxico sino con una alteración de la praxia, ya que nos encontramos ante un ser que progresivamente día a día es más móvil y diestro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ajuriaguerra, J. and Tissot, R. (1969) The apraxias. *Handbook of Clinical Neurology IV*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
2. Luria, A. (1995) *Las funciones corticales superiores en el hombre*. Fontamara, México.
3. Roy, E. and Square, P. (1985) Common considerations in the study of the limb, verbal and oral apraxia. *Neuropsychological Studies of Apraxia and related Disorders*. Roy, E. North Holland, New York
4. Luria, A. (1978) *Cerebro y lenguaje*. Fontanella, Barcelona.
5. Benedet, M. (1986) *Evaluación neuropsicológica*. Desclée de Brouwer, España.
6. Cohen, M; Branch, W; Willis, W; Weyandt, L. and Hynd, G. (1992) Childhood. *Handbook of Neuropsychological Assesment*. Puente, A. And Mc Caffrey, R, USA.
7. Kolb, B. y Whishaw, I. (1986) *Fundamentos de neuropsicología humana*. Labor, Barcelona.
8. Roland, P; Lassen, N; Larsen, B. & Skinhoj, E. (1980) Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in man. *Journal of Neurophysiology*, 43 (1): 118-136.
9. Roland, P; Skinhoj, E; Lassen, N. & Larsen, B. (1980) Different cortical areas in man in organization of voluntary movements in extrapersonal space. *Journal of Neurophysiology*, 43: 137-50.
10. Marchetti, C & Della, S. (1997) On crossed apraxia. Description of a right-handed apraxic patient with right supplementary motor area damage. *Córtex*, 33 (2): 341-54.
11. Salmelin, R; Forss, N; Knuutila, J; Hari, R. (1995) Bilateral activation of the human somatomotor cortex by distal hand movements. *Electroenceph Clin Neurophysiol.*, 95: 444-52.
12. Kitamura, J; Shibasaki, H; Kondo, T. (1993) A cortical slow potential is larger before an isolated movement of a single finger than simultaneous movement of two fingers. *Electroenceph Clin Neurophysiol.*, 86: 252-58.
13. Remy, P; Zilbovicius, M, Leroy-Willing, A; Syrota, A; Samson, Y. (1994) Movement and task-related activations of motor cortical areas: a positron emission tomographic study. *Ann Neurol.*, 36:19-26.
14. Citado en Imbriano, A. (1983) El lóbulo prefrontal y las alteraciones de la praxis: *El lóbulo prefrontal y el comportamiento humano*. Jims, Barcelona.
15. Milner 1964 citado en: Kolb, B. y Whishaw, I. (1986). *Fundamentos de neuropsicología humana*. Barcelona. Labor.
16. Filley, C; Young, D; Reardon, M; Wilkening, G. (1999) Frontal lobe lesions and executive dysfunction in children. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol.*, 12 (3): 156-60.
17. Damasio, A; Benton, A. (1979) Impairment of hand movements under visual guidance. *Neurology*, 29:170-78.

18. Geschwind, N. (1975) The apraxias: neural mechanisms of disorders of learned movement. *American Scientist*, 63:188-195.
19. Azcoaga, J; Fainstein, J; Ferreres, A; Gonorasky, S; Kochen, S; Krynueniuk, M. y Podlisszeluski, A. (1992) *Las funciones cerebrales superiores y sus alteraciones en el niño y en el adulto*. Paidós, México.
20. Tissot, R. (1970) Praxia and speech as higher psychomotor functions: *Functions of the nervous system*. Vol. 2. Elsevier Publishing Company. Londres.
21. Vygotski, L. (1978) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo. Barcelona.
22. Citado en: Baudier, A; Berges, B; Brun, B. (1986) *Introducción a la Psicología del Niño*. Herder. Barcelona.
23. Di Leo, J. (1970) *El dibujo y el diagnóstico del niño normal y anormal de 1 a 6 años*. Paidós, España.
24. Gesell, A; Amantruda, C. (1992) *Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño*. Paidós, México.
25. Citado en: Poole, J. and Colleen, S. (1994) Developmental differences in praxis in learning-disabled and normal children and adults. *Perceptual and Motor Skills*, 78: 1219-1228.
26. Conrad, K; Cermak, S; Drake, C. (1983) Differentiation of praxis among children. *Am J Occup Ther.*, 37 (7): 466-73.
27. Gubbay, S. (1978) The management of developmental apraxia. *Develop Med Child Neurol.*, 20: 643-46.
28. Poole, J. and Colleen, S. (1994) Developmental differences in praxis in learning-disabled and normal children and adults. *Perceptual and Motor Skills*, 78: 1219-1228.
29. Poole, J; Gallagher, J; Janosky, S and Qualls, C. (1997) The mechanisms for adult-onset apraxia and developmental dyspraxia: an examination and comparison of error patterns. *The American Journal Occupational Therapy*, 51 (5): 339-346.
30. Graham, N; Zeman, A; Young, A; Patterson, K; Hodges, J. (1999) Dyspraxia in a patient with corticobasal degeneration: the role of visual and tactile inputs to action. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*, 67 (3):334-44
31. Sakai, Y; Nakamura, T; Sakurai, A; Yamaguchi, H; Hirai, S. (2000) Right frontal areas 6 and 8 are associated with simultanapraxia, a subset of motor impersistence. *Neurology*, 54 (2): 552-4.
32. Imbriano, A. (1983) El lóbulo prefrontal y las alteraciones de la praxis: *El lóbulo prefrontal y el comportamiento humano*. Jims, Barcelona
33. McFie, J; Piercy, M; Zangwill, O. (1950) Visual-spatial agnosia associated with lesions of the right cerebral hemisphere. *Brain*, 73: 167-190
34. Stiles-Davis, J; Nass, R. (1991) Spatial grouping activity in young children with congenital right of left hemisphere brain injury. *Brain Cogn.*, 15 (2): 201-22.
35. Stiles-Davis, J; Trauner, D; Engel, M; Nass, R. (1997) The development of drawing in children with congenital focal brain injury: evidence for limited functional recovery. *Neuropsychologia*, 35 (3): 299-312.
36. Cejudo, J; Torrealba, E; Guardia, J. y Peña, J. (1998) Praxis constructiva a la copia: normas ampliadas del test Barcelona. *Neurología*, 13 (7): 329-334.

37. Lohr, J. and Wisniewskimd, A. (1987) *Movement disorders*. The Guilford Press. New York.
38. Janson, W and Brown, M (1974) Aphasia, apraxia and agnosia. *Clinical Neuropsychology and brain Funtions: Research, measurement and practice*. By Thomaas Boll And Brenda K. Bryant. USA.
39. Pramstaller, P; Marsden, C. (1996). Tha basal ganglia and apraxia. *Brain*, 119: 319-340.
40. McCarthy, R. and Warrington, E. (1990) *Cognitive Neuropsychology*. Academic Press. USA.
41. Hécaen, H. (1969) Aphasic, apraxic and agnosic syndromes in righ and left hamisphere lesions: *Handbook of Clinical Neurology IV*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
42. Heilman, K. (1979) Apraxia. In Heilman, K. & Valenstein, E. *Clinical Neuropsychology*. Oxford University Press. New York.
43. Poeck, K. (1985) Clues to the nature of disrruptions to the limb praxis. *Neuropsychological Studies of Apraxia and related Disorders*. By Roy, E. North Holland. New York.
44. De Renzi, E; Flaglioni, P. & Sorgato, P. (1982) Modality-Specific and supramodal mechanisms of apraxia. *Brain*, 105: 301-312.
45. Ardila, A. y Ostrosky, F.(1991) *Diagnóstico del daño cerebral*. Trillas. México.
46. Barbizet, J.(1978) *Manual de Neuropsicología*. Toray-Masson, Barcelona.
47. De Renzi, E & Lucchelli, F. (1988) Ideational apraxia. *Brain*, 111:1173-1185.
48. Espalader, J; Olivella, J; Guijarro, A; Felip, B; Salvadó, A; Oms, B; Rossiñol, A.(1986) *Neurología*. Salvat, España.
49. Dejerine en: Barbizet, J. (1978) *Manual de Neuropsicología*. Toray-Masson, Barcelona.
50. Kareken, D, Unverzagt, F; Caldemeyer, K.(1998) Funcional Brain Imaging in apraxia. *Archive de Neurology*. 55: 107-113.
51. Schnider, A; Hanlon, R; Alexander, D; Benson, F. (1997) ideomotor apraxia: Behavioral dimensions and neuroanatomical basis. *Brain and Language*, 58: 125-36
52. Rushworth, M; Nixon, P; Renowden, S; Wade, D; Passingham, R. (1997) The left parietal cortex and motor attention. *Neuropsychologia*, 35 (9) 1261-1273.
53. Basso, A; Luzzatti, C; Spinnler, H. (1980) Is ideomotor apraxia the outcome of damage to well-defined regions of the left hemisphere? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*., 43: 118-26.
54. Rapcsak, S; Ochipa, C; Anderson, K; Poizner,H. (1995) Progresive ideomotor apraxia: Evidence for selective impairment of the action production system. *Brain and Cognition*, 27: 213-36.
55. Kimura, D. & Archibald Y. (1974) Motor funtions of the left hemisphere. *Brain*, 97: 337-350.
56. Merians, A; Clark, M; Poizner, H; Macauley, B; Gonzalez, L. and Heilman, K. (1997) Visual-imitative dissociation apraxia. *Neuropsychologia*. 35 (11): 1483-1490.
57. Spatt, J. & Goldenberg, G. (1997) Speed of motor execution and apraxia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19 (6): 850-56.

58. Leiguarda, R; Less, A; Merello, M; Starkstein, S; Marsden, C. (1994) The nature of apraxia in corticobasal degeneration. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 57:455-459.
59. Jacobs, D; Adair, J; Macauley, B; Gold, M; Gonzalez, L; Heilman, K. (1999) Apraxia in corticobasal degeneration. *Brain Cogn*, 40 (2): 336-54.
60. Merians, A; Clark, M; Poizner, H; Jacobs, D; Adair, J; Macauley, B; Rothi, L; Heilman, K. (1999) Apraxia differs in corticobasal degeneration and left-parietal stroke: A case study. *Brain Cogn*, 40 (2): 314-35.
61. Springer, S. Y Deutsch G.(1981) *Cerebro izquierdo Cerebro derecho*. Alianza, España.
62. Rothi, L. and Heilman, K.(1985) Ideomotor apraxia: gestual discrimination, comprehension and memory. *Neuropsychological Studies of Apraxia and related Disorders* By Roy, E. North Holland, New York.
63. Kleist, *Ibidem* 14.
64. Jacob, *Ibidem* 14.
65. Moyano. *Ibidem* 14.
66. Tongola y Vingolo, 1980, Raade, Rothi, Heilman, 1991 citados en: . Kareken, D, Unverzagt, F; Caldemeyer, K. Funcional Brain Imaging in apraxia. *Archive de Neurology*, 55: 107-113.
67. Calssen, J; Kunesch, E; Binofski, F; Hilperath, F; Schlaug, G; Seitz, R; Glicktein, M; Freund, H. (1995) Subcortical origin of visuomotor apraxia. *Brain*, 118: 1365-1374.
68. Roth, M. (1987) Disorders of the body image caused by lesions of the right parietal lobe. *Brain*, 72: 89-111.
69. Neistadt, M. (1989) Normal adult performance on constructional praxis training task.. *The American Journal American Therapy*, 43 (7): 448-455.
70. Benton. A. (1966) *Introducción a la Neuropsicología*. Fontanella, Barcelona.
71. Braum. B. And Hall, K. (1981) Relationship between constructional praxis and dressing in the head-injured. *The American Journal of Occupational Therapy*, 35 (7): 438-432.
72. Benton, A; Sivan A; Hamsher, K; Varney, N. and Spreen, O. (1994) Contributions to neuropsychological assesment. By Oxford University Press. Inc. EUA.
73. De Renzi. E. and Flagioni, P. (1967) The relationship between visuo-spatial impairment and constructional apraxia. *Cortex*, 3: 327-342,
74. Carlessimo, G; Fadda, L. and Caltagirone, C. (1993) Basic mechanisms of constructional apraxia in unilateral brain-damaged patients: role of visuo-perceptual and executive disorders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 15 (2): 342-358.
75. Kim, Y; Morrow, L; Passafiume, D. and Boller, F. (1984) Visuo-perceptual and visuomotor abilities and locus of lesion. *Neuropsychologia*, 22 (2): 177-185.
76. Lamar. R. (1969) Aphasia, apraxia and agnosia in abnormal states of cerebral dominance: *Handbook of Clinical Neurology II*. Elsevier Science Publishers. Vinkin, P. Bruyn, G. Amsterdam.

77. Villa, G; Gainotti, G. and Bonis, C. (1986) Constructive disabilities in focal brain-damaged patients influence of hemispheric side locus of lesion and coexistent mental deterioration. *Neuropsychologia*, 24 (4): 497-510.
78. Lezak, M. (1995) *Neuropsychological Assessment*. Univ. Oxford, Nueva York.
79. Fall, C. (1987) Comparing ways of measuring constructional praxis in the well elderly. *The American Journal Occupational Therapy*, 41 (8): 500-504.
80. Chen, M; Cook, M. (1984) Representational drawings of solid objects by young children. *Perception*, 13 (4): 377-85.
81. French, C. and Painter, J. (1991) Spatial processing of images and hemisphere function. *Cortex*, 27: 511-520.
82. Ratcliff, G. (1987) Perception and complex visual processes: *Neuropsychological Rehabilitation*. Meier, M; Benton, A. and Diller, L. The Guilford Press, New York.
83. Hannay, H; Varney, N ; Benton, L. (1976) Visual localization in patients with unilateral brain disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 39:307-13
84. Citado en: Kaufman (1982) *Psicometría razonada con el WISC*. Manual Moderno, México.
85. Luria, A. (1989) *El cerebro en acción*. Roca, México.
86. Kaplan, E. (1994) A process approach to neuropsychological assessment: *Clinical Neuropsychology and Brain Function: Research, Measurement, and Practice*. By Boll, T. and Bryant, USA.
87. McKenna, P. and Warrington, E. (1996) The analytical approach to neuropsychological assessment: *Neuropsychological Assessment of Neuropsychiatric Disorders*. Grant, I. and Adams, K. Oxford University Press. New York.
88. Harmony, T; Alcaraz, V. (1987) *Daño Cerebral*. Trillas, México.
89. Citado en: Harmony, *ibidem*.
90. Warrington, E. (1969) Constructional apraxia. *Handbook of Clinical Neurology IV*. Elsevier Science Publishers. Vinken, P. Bruyn, G, Amsterdam.
91. Piercy, M; Hecaen, H. and Ajuriaguerra, J. (1960). Constructional apraxia associated with unilateral cerebral lesions-left and right sided cases compared. *Brain*, 83: 225-242.
92. De Renzi, E; Giuseppe, S; Spinnler, H. (1969). Perceptual and associative disorders of visual recognition. *Neurology*, 19: 634-42.
93. Warrington, E; James, M. and Kinsbourne, M. (1966) Drawing disability in relation to laterality of cerebral lesion. *Brain*, 89.
94. Butters, N; Soeldner, C. (1972) Comparison of parietal and frontal lobe spatial deficits in man: extrapersonal vs personal (egocentric) space. *Perceptual and Motor Skills*, 34: 27- 34.
95. Williams, J; Rippon, G; Stone, B. and Annett, J. (1995) Psychophysiological correlates of dynamic imagery. *British Journal of Psychology*, 86: 283-300.

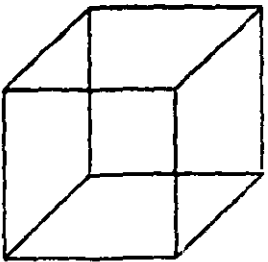
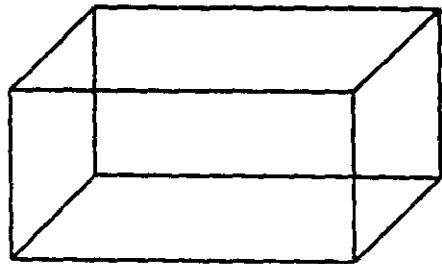
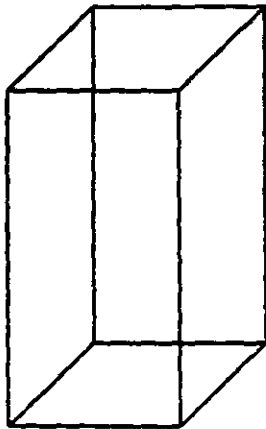
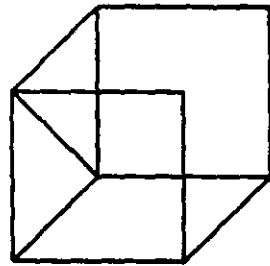
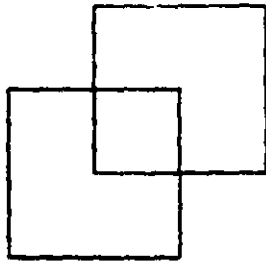
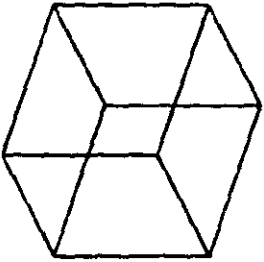
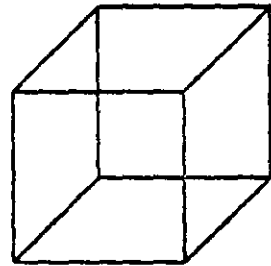
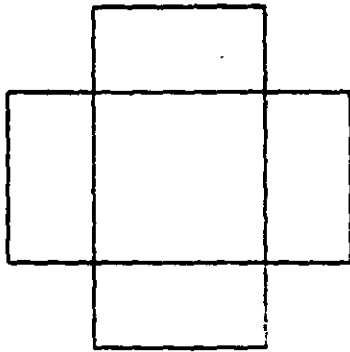
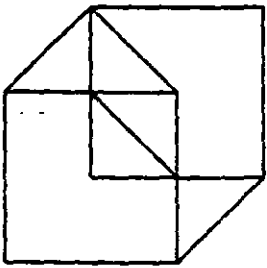
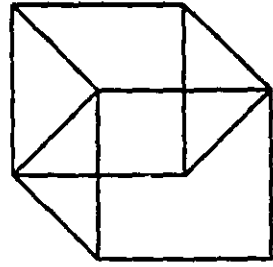
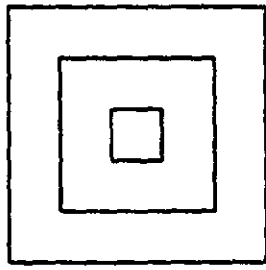
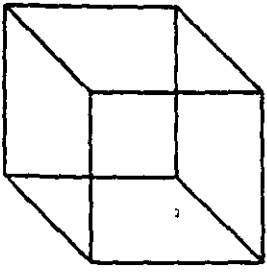
96. Carpenter, P; Just, M; Keller, T; Eddy, W; Thulborn, K. (1999) Graded functional activation in the visuospatial system with the amount task demand. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11: 9-24.
97. Grossi, D; Fragassi, N; Giani, E; Trojano, L. (1998) The selective inability to draw horizontal lines: a peculiar constructional disorder. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 64 (6): 795-8.
98. Mazzoni, M; Pardossi, L; Cantini, R; Giorgetti, V; Arena, R. (1990) Gerstmann syndrome: A case report. *Córtex*, 26: 459-467.
99. Balceris, G. y Carmena, V. (1970) *Patología general*. Tomo II. Toray. España.
100. Vallar, G. (1998) Spatial hemineglect in humans. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 64 (7): 987-93.
101. Fujii, T; Fukatsu, R; Kimura, I; Saso, S; Kogure, K. (1991) Unilateral spatial neglect in visual and tactile modalities. *Córtex*, 27: 339-43
102. Halligan, O; Marshall, J. (1998) Visuospatial neglect: The ultimate deconstruction? *Brain and Cogn.*, 37: 419-438.
103. Martin, A. (1973) A simple tests of visual neglect. *Neurology*, 23: 658-64.
104. Halligan, P. And Marshall, J. (1994) Completion in visuo-spatial neglect: a case study. *Córtex*, 30. 685-694.
105. Heilman, K; Valenstein, E. (1972) Frontal lobe neglect in man. *Neurology*, 22: 660-64.
106. Mcfie, J. (1969) The diagnostic significance of disorders of higher nervous activity. *Handbook of Clinical Neurology IV*. Elsevier Science Publishers. Vinkin, P. Bruyn, G. Amsterdam.
107. Hécaen, Ajuriaguerra y Massonnet citados en: Piercy, M; Hecaen, H. and Ajuriaguerra, J. (1960). Constructional apraxia associated with unilateral cerebral lesions-left and right sided cases compared. *Brain*, 83: 225-242.
108. Goldenberg, G. (1999) Matching and imitation of hand and finger postures in patients with damage in the left or right hemispheres. *Neuropsychologia*, 37 (5): 559-66.
109. Yamadori, O. (1983) Finger imitation difficulty, constructional disorder and clasical apraxias. *No To Shinkei, (abst)* 35 (8): 759-63.
110. Lorenze, E; Craco, R (1962) Disfuntion in visual perception with hemipelgia: its relation activities of dayling lyving. *Physiology Medical*, 43: 514-517.
111. Warren, M.(1981) Relationship of constructional apraxia and body scheme disorders to dressing performance in adult CVA *The American Journal of Occupational Therap.*, 35 (7): 431-437.
112. Daly, D. and Pedley, T. (1990) *Current practice of clinical electroencephalography*. Raven Press, New York.
113. Osaka, M. (1984) Peak alpha frequency of EEG during a Mental Task: Task difficulty and hemispheric differences. *Neurophysiology*, 21 (1):101-105.
114. Halsey, J; Blauenstein, U; Wilson, E; Willis, E. (1979) Regional cerebral blood flow comparison of right and left hand movement. *Neurology*, 29:21-28.

115. Deutsch, G; Bourbon, T; Papanicolaou, A; Eisenberg, H. (1988) Visuospatial tasks compared via activation of regional cerebral blood flow. *Neuropsychologia*, 26 (3): 445-452.
116. Mack, J and Levine, R. (1981) The basis of visual constructional disability in patients with unilateral cerebral lesions. *Cortex*; 17 (4): 515-31.
117. Donkervoot, M; Dekker, J; Van den Ende, E; Stehmann-Saris, J; Deelman, B. (2000) Prevalence of apraxia among patients with a first left hemisphere stroke in rehabilitation centres and nursing homes. *Clin Rehabil.*, 14 (2): 130-6
118. Gainotti, G; D'Erme, P; Diodato, S. (1985) Are drawing errors different in right-sided and left-sided constructional apraxics? *Ital J Neurol Sci.*, 6 (4): 495-501.
119. Milner, B. (1971) Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27 (4): 272-277.
120. Holländer, I; Petsche, H; Dimitrov, L; Filz, O; Wenger, E. (1997). The reflection of cognitive tasks in EEG and MRI and a method of its visualization. *Brain Topography*, 9 (3): 177-189.
121. Bigler, E; Lajiness-O'Neill, R; Howes, N. (1998) Technology in the assessment of learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 31 (1):67-82.
122. Gundel, A. & Wilson, G. (1992) Topographical changes in the ongoing Eeg related to the difficulty of mental tasks. *Brain Topography*, 5 (1): 17-25.
123. Ardila, A. (1999) A neuropsychological approach to intelligence. *Neuropsychol Rev.*, 9 (3): 117-36.
124. Kay, J; Warschusky, S (1999) WISC-III index growth curve characteristics following traumatic brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol.*, 21 (2): 186-99.
125. Stiles-Davis, J; Janowsky, J; Engel, M. and Nass, R. (1988) Drawing ability in four young children with congenital unilateral brain lesions. *Neuropsychologia*, 26 (3): 359-371.
126. Vicari, S; Stiles, J; Stern, C; Resca, A. (1998) Spatial grouping activity in children with early cortical and subcortical lesions. *Developmental Medicine & Child Neurology.*, 40: 90-94.
127. Anderson, M. (1982) The cerebellum: *Textbook of Physiology*. Vol. 1. By Patton, H; Hille, B; Steiner, R; Fuchs, A; Scher, A, EUA.
128. Rushworth, M; Nixon, P; Wade, D; Renowden, S; Passingham, R. (1998) The left hemisphere and the selection of learned actions. *Neuropsychologia*, 36 (1): 11-24.
129. Sirigu, a, Daprati, E; Pradat-Diehl, P, Franck, N, Jeannerod, M. (1999) Perception of self-generated movement following left parietal lesion. *Brain*, 122 (Pt 10): 1867-74.
130. Stiles-Davis, J; Stern, C; Trauner, D; Nass, R. (1996) Developmental change in spatial grouping activity among children with early focal brain injury: evidence from a modeling task. *Brain Cogn.*, 31 (1): 46-62.
131. Stiles-Davis, J; Sugarman, S; Nass, R. (1985) The development of spatial and class relations in four young children with right-cerebral-hemisphere damage: evidence for an early spatial constructive deficit. *Brain Cogn.*, 4 (4): 388-412.
132. Vurpillot, E. (1972) El Mundo visula del niño. Siglo XXI. España.
133. Neistadt, M. (1992) Occupational therapy treatments for constructional deficits. *The American Journal Occupational Therapy*, 46 (2):141-148.

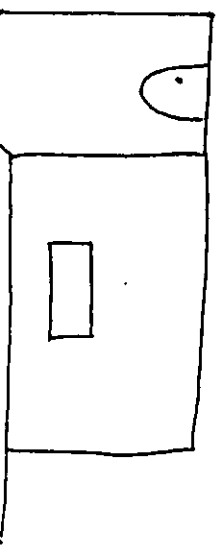
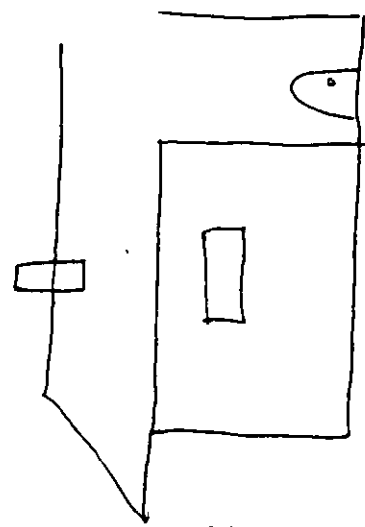
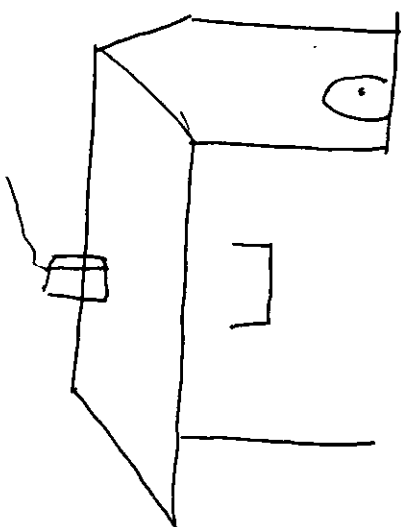
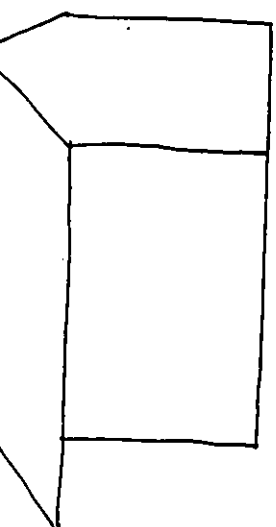
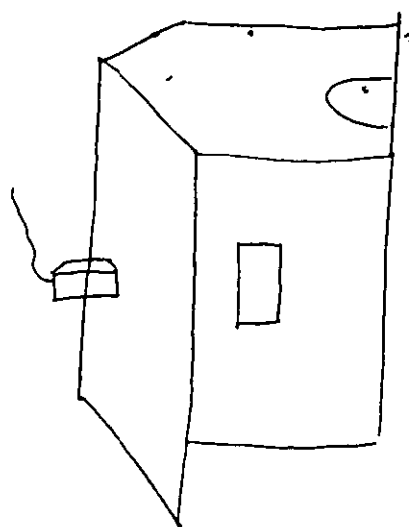
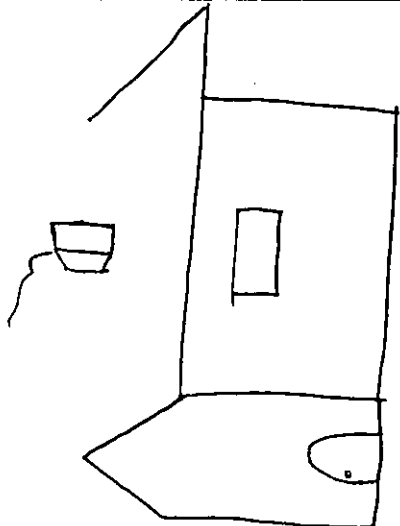
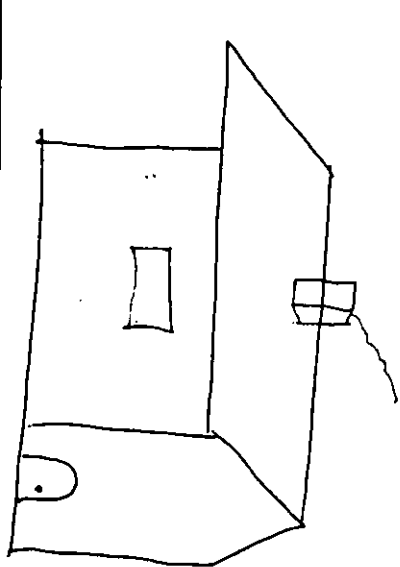
134. Whitebread, D. (1996) The development of children's strategies on an inductive reasoning task. *Br J Educ Psychol.*, 66 (Pt 1): 1-21.

ANEXO 1

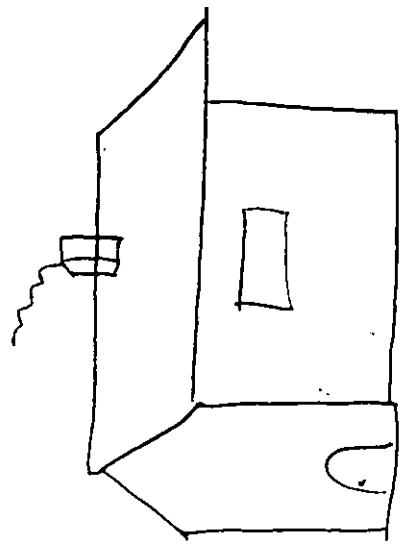
ANEXO 2



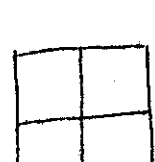
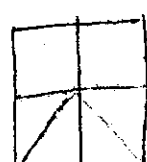
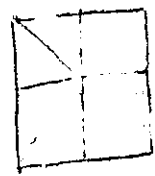
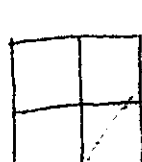
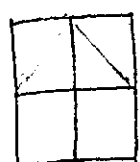
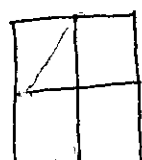
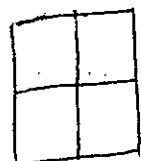
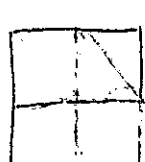
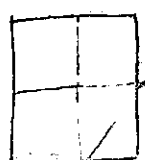
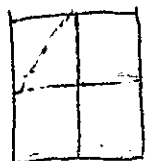
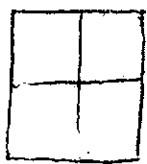
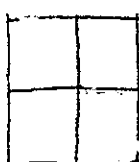
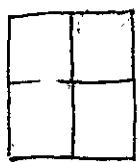
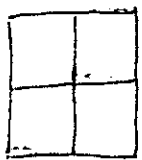
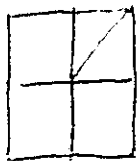
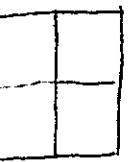
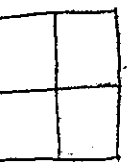
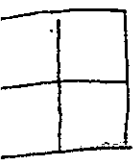
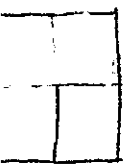
ANEXO 3



Modelo



ANEXO 4



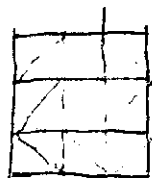
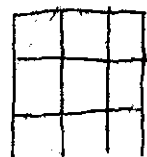
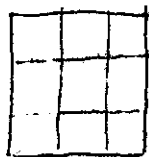
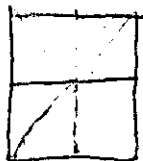
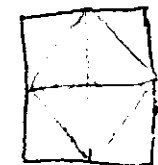
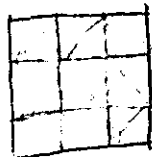
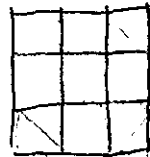
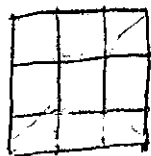
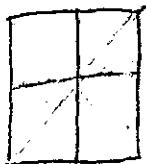
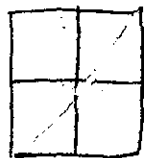
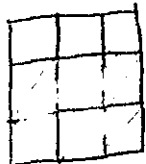
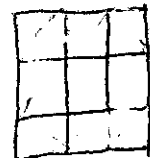
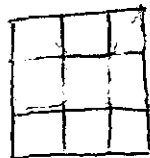
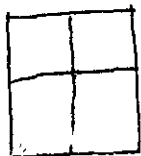
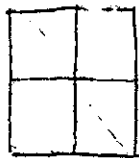
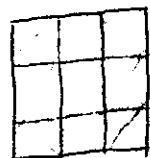
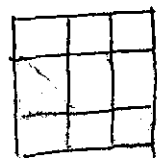
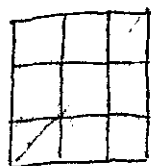
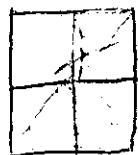
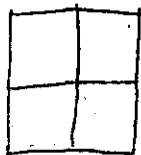
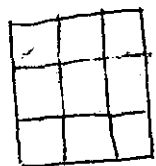
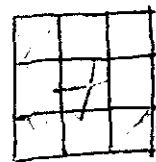
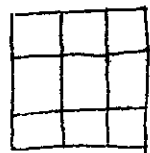
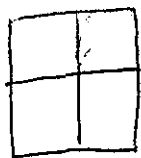
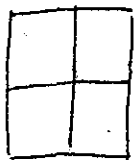
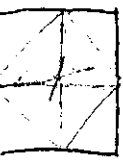
1

2

3

4

5



6

7

8

9

10

11