

51963  
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES "ZARAGOZA"  
MAESTRIA EN NEUROPSICOLOGIA

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL WISCONSIN CARD SORTING  
TEST, TORRE DE LONDRES, STROOP TEST Y TEST DE FLUIDEZ  
VERBAL EN SUJETOS CON LESIÓN CEREBRAL FRONTAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN NEUROPSICOLOGIA

P R E S E N T A

SANDRA RUIZ VALVERDE

Tutor:

Mtro. MIGUEL ANGEL VILLA RODRIGUEZ



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES "ZARAGOZA"  
MAESTRIA EN NEUROPSICOLOGIA

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL WISCONSIN CARD SORTING  
TEST, TORRE DE LONDRES, STROOP TEST Y TEST DE FLUIDEZ  
VERBAL EN SUJETOS CON LESIÓN CEREBRAL FRONTAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN NEUROPSICOLOGIA

P R E S E N T A :  
SANDRA RUIZ VALVERDE

Director de tesis:  
Mtro. Miguel Ángel Villa R.

Comité de tesis:  
Dra. Lilia Núñez Orozco  
M. en C. Yaneth Rodríguez Agudelo  
Mtra. Julieta Heres Pulido  
Mtro. Humberto Rosell

MÉXICO D.F.

2000



**TABLA DE CONTENIDO**

RESUMEN.....	5
SUMMARY.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
1.1. REVISION ANATOMICA.....	9
1.2. CIRCUITOS FRONTALES.....	16
1.3. ASPECTOS CLINICOS .....	19
1.3.1. DE PHINEAS GAGE A NUESTROS DIAS .....	19
1.3.2. VARIANTES DEL SÍNDROME FRONTAL.....	26
1.4. REVISION DE PRUEBAS NEUROPSICOLOGICAS.....	34
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>48</b>
<b>3. JUSTIFICACION .....</b>	<b>49</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>51</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	51
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
<b>5. HIPOTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>52</b>
5.1. HIPOTESIS.....	52
5.2. VARIABLES.....	52
5.2.1. Control de Variables.....	53
<b>6. MÉTODO .....</b>	<b>55</b>
6.1. TIPO DE ESTUDIO.....	55
6.2. POBLACION.....	55
6.3. MUESTRA.....	56
6.4. INSTRUMENTOS Y MATERIALES.....	56
6.4.1 Descripción de los instrumentos utilizados para la valoración de los sujetos de estudio.....	56
Instrumento.....	58
6.4.2 Instrucciones de Aplicación para el Clínico.....	58
6.4.3 Tarjetas de Instrucciones para el Paciente.....	60
6.5. PROCEDIMIENTO.....	61
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
7.2 MUESTRA.....	63
7.2 ANALISIS DE RESULTADOS.....	66
<b>8. DISCUSION .....</b>	<b>75</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
9.1. CONCLUSIONES .....	100

9.2. RECOMENDACIONES .....	101
REFERENCIAS.....	103
ANEXO 1.....	105
I IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	105
II. INHIBICIÓN DE RESPUESTAS IMPULSIVAS.....	106
III PLAN GENERAL.....	107
IV EJECUCION.....	107
V. VERIFICACION .....	108
ANEXO 2.....	109
I IDENTIFICACION DEL PROBLEMA .....	109
II. INHIBICIÓN DE RESPUESTAS IMPULSIVAS.....	110
III. EJECUCION.....	111
IV. VERIFICACION .....	111
ANEXO 3.....	113
ANEXO 4.....	117

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar cuales son los aspectos del sistema ejecutivo que a partir del análisis clínico de las pruebas neuropsicológicas como el Wisconsin card sorting test, torre de Londres, stroop test y test de fluidez verbal se puede establecer en un grupo de personas con lesión cerebral frontal. Se tomaron dos grupos conformados cada uno por 14 sujetos. El primer grupo se conformo con personas lesionadas y el segundo grupo con sujetos control. El rango de edad se estableció entre los 20 y los 60 años de edad, con una escolaridad mínima de primaria completa. Ambos grupos realizaron las pruebas para lóbulo frontal (wisconsin card sorting test, torre de Londres, stroop test y test de fluidez verbal) y solo el grupo de sujetos lesionados realizo la versión abreviada del test Barcelona esto para establecer el estado cognoscitivo general del paciente. Los resultados se analizaron con la prueba de Mann-Whitney la cual demostró que solo en la torre de Londres los grupos muestran diferencias significativas, en las demás pruebas ambos grupos puntúan de manera similar. Para el análisis clínico se establecieron aspectos como el tiempo, la calidad del error, el numero de ensayos. Esto permitió establecer que a nivel cualitativo si existen diferencias en las ejecuciones de los pacientes y las ejecuciones de sujetos sin lesión. Como conclusión general se puede afirmar que ninguna prueba neuropsicológica es, por si sola, una herramienta que permite identificar aspectos clínicos, se necesita de este tipo de análisis para poder establecer adecuadamente los aspectos neuropsicológicos.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar cuales son los aspectos del sistema ejecutivo que a partir del análisis clínico de las pruebas neuropsicológicas como el Wisconsin card sorting test, torre de Londres, stroop test y test de fluidez verbal se puede establecer en un grupo de personas con lesión cerebral frontal. Se tomaron dos grupos conformados cada uno por 14 sujetos. El primer grupo se conformo con personas lesionadas y el segundo grupo con sujetos control. El rango de edad se estableció entre los 20 y los 60 años de edad, con una escolaridad mínima de primaria completa. Ambos grupos realizaron las pruebas para lóbulo frontal (wisconsin card sorting test, torre de Londres, stroop test y test de fluidez verbal) y solo el grupo de sujetos lesionados realizo la versión abreviada del test Barcelona esto para establecer el estado cognoscitivo general del paciente. Los resultados se analizaron con la prueba de Mann-Whitney la cual demostró que solo en la torre de Londres los grupos muestran diferencias significativas, en las demás pruebas ambos grupos puntúan de manera similar. Para el análisis clínico se establecieron aspectos como el tiempo, la calidad del error, el numero de ensayos. Esto permitió establecer que a nivel cualitativo si existen diferencias en las ejecuciones de los pacientes y las ejecuciones de sujetos sin lesión. Como conclusión general se puede afirmar que ninguna prueba neuropsicológica es, por si sola, una herramienta que permite identificar aspectos clínicos, se necesita de este tipo de análisis para poder establecer adecuadamente los aspectos neuropsicológicos.

## SUMMARY

*Objective:* To determine in which aspects of the performance system can be established in a group of patients having a frontal brain lesion. Using clinical analysis of neuropsychological test such as Wisconsin Card Sorting Test, London tower test, Stroop Test and fluency test. *Desing:* Subsequent research with an intragroup desing. *Settings:* Department of neurology at "Hospital 20 de Noviembre" of México City. *Patients, participants:* Two groups of 14 patients each. The firs group was completd with patients having a frontal brain lesion. The secon group was the control group. The subjects'age ranged between 20 and 60 years old. Both group had already finisheds at least six yaers or elementary (primary) education. *Main measures:* Results were analyzed by using Mann-Whitney test. For the clinical analysis aspects such as time, error quality and number of attempts were taken into account. *Results:* Both group were tested with test for the frontal lobe (Wisconsin card sorting test, London tower, Stroop Test and Verbal fluency test). In order to establish the cognoscitive state of the patient, only subjects having a frontal brain lesion were tested with the abbreviated version of Barcelona Test. Most test showed that subjects in both group were not sinificantly different in their performance. On the other hand, the Mann-Whitney test showed than only with London tower test the group were quite different. With respect to the quality between subjects having a frontal lobe lesion and those having no lesion. *Conclusions:* It was concluded that no neuropsychological test itself a cool that permits the identification of clinical aspects. To adequately establish neurpsychological aspects, this kind of analysis is required.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. REVISION ANATOMICA

El lóbulo frontal constituye la unidad funcional del cerebro encargada de programar, verificar y regular el comportamiento ( Luria, 1973, como se cita en Perecman, 1987) Luria argumenta que el lóbulo frontal juega un papel fundamental en la construcción y el mantenimiento de la actividad humana consciente. Investigaciones más recientes describen las funciones del lóbulo frontal en términos que sugieren un control superordinado de las demás funciones tales como memoria, lenguaje, atención etc. y un control directo sobre el pensamiento especialmente en lo que se refiere a la actitud abstracta; al escoger alternativas de control, seleccionar objetivos y monitorear el comportamiento.

Esta división en diferentes funciones jerárquicas del lóbulo frontal es arbitraria ya que sólo puede ser interpretada a partir de un modelo integrado de funcionamiento cerebral; en donde el córtex frontal humano atiende, integra, formula, ejecuta, monitorea, modifica y juzga toda la actividad del sistema nervioso (Perecman, 1987)

Todo lo anterior hace que el estudio del lóbulo frontal represente un aspecto importante en la investigación de las funciones mentales superiores en el hombre (Perecman, 1987) y por lo tanto no puede ser estudiado de una manera simplista. Es necesario realizar un análisis desde diferentes puntos de vista, que incluya el desarrollo filogenético y ontogenético de las áreas frontales del cerebro, su organización anatómica, citoarquitectónica y las múltiples

conexiones con otras áreas del cerebro. Una revisión exhaustiva permite comprender la importante participación del lóbulo frontal en el comportamiento humano, así como poder precisar la organización funcional que está siendo manejada por este lóbulo.

La región frontal del cerebro que ocupa en el hombre hasta la cuarta parte de toda la masa de la corteza, es por sí misma, junto con la región infero-parietal la zona de formación más compleja y reciente de los grandes hemisferios (Luria, 1983)

Su carácter reciente esta dado filogenéticamente porque constituye la zona más tardía en la escala evolutiva. La porción anterior llamada cortex prefrontal es aún más desarrollada en humanos que en otras especies. El primer estado de diferenciación del lóbulo frontal esta dado entre las áreas motoras y premotoras y no aparece sino hasta los mamíferos. En los monos superiores las áreas son del mismo tamaño y solamente el área premotora empieza a ser más amplia que el área motora. Subsecuentemente el área premotora se incrementa de tamaño y alcanza en el hombre un dimensión de 2.418 mm<sup>2</sup> constituyendo un 88% el córtex precentral. (Giesser; 1958, como se cita en Luria, 1975)

Los procesos de ontogénesis del cortex prefrontal tienen un carácter similar, primero se empieza a diferenciar el área motora seguida de las áreas premotoras. Después del nacimiento hay un intenso desarrollo de las áreas prefrontales y las porciones bajas del área premotora.

El área premotora se desarrolla después que el área motora, y mientras que ésta está relativamente madura a los 4 años de edad; el área premotora no ha alcanzado su maduración sino hasta los 6 ó 7 años de edad (Gieser, 1954; Kononova, 1962. Como se cita en Luria, 1975)

Las áreas prefrontales incluyen las porciones que están situadas anteriores al área premotora, están desarrolladas únicamente en los primates y solo asumen un lugar dominante en el hombre. Ontogenéticamente se desarrollan después del nacimiento en un tiempo considerable y no completan su desarrollo hasta los 7 a 12 años de edad (Kononova y cols, 1962. Citado por Luria, 1975) El proceso de mielinización finaliza en el cortex prefrontal. Esto sugiere que el cortex prefrontal no comienza a funcionar hasta después de finalizar el período pre-escolar, y provee información adicional cuando se alcanzan las formas complejas de actividad mental (Luria, 1975)

La inspección de la superficie externa de los lóbulos frontales muestra 3 límites importantes. En su parte inferior la cisura de Rolando, en su parte posterior la cisura de Silvio y, medialmente, la parte anterior del giro del ángulo justo arriba del cuerpo calloso; además 3 grandes expansiones de cortex: la primera corresponde a la convexidad lateral en donde se reconocen 4 circonvoluciones principales: la frontal ascendente o prerrolandica, que es vertical y paralela a la cisura central y al surco precentral y 3 circonvoluciones horizontales formadas por los surcos frontales superior e inferior. Estos son superior, medio e inferior. La circonvolución frontal inferior contiene el opérculo insular formado por 2 pequeñas ramas que se extienden vertical y horizontalmente desde la fisura silviana subdividiéndose en 3 partes: opercular, triangular y orbital.

La segunda expansión del cortex frontal en el plano medial, al cual se llega a través de la cisura interhemisférica que junto con la porción anterior de la hoz cerebral separa los lóbulos entre sí. Esta porción se enmarca trazando una línea imaginaria descendente desde el final de la fisura central interhemisférica pasando sobre el giro del ángulo (surco que mejor define la superficie media del lóbulo frontal) al rededor de la rodilla del cuerpo calloso, extendiéndose hacia

atrás por debajo del rostrum del cuerpo calloso y finaliza cerrando el borde anterior de lóbulo parietal. Este surco divide la superficie medial del cortex frontal de la siguiente manera: el giro frontal medial el cual es una extensión del giro frontal superior que se sobrepone a la superficie lateral, hasta la parte anterior del giro del cíngulo, delimitado por una línea arbitraria descendente de la fisura central. Por debajo del surco del cíngulo está el giro del cíngulo separado del cuerpo calloso por el giro calloso; finalmente la porción medial del lóbulo frontal está bordeada anteriormente por los surcos paracentrales.

La gran expansión de lóbulo frontal que descansa sobre el techo de la órbita (región láminar cribosa etmoidal) es el plano inferior o parte basal cuyos bordes posterolaterales son los polos temporales.

La característica principal del cortex frontal inferior es que en él se unen el bulbo olfatorio y su tracto, situados en el surco olfatorio a cuyo lado se encuentra el giro recto; el surco olfatorio, lateralmente contiene una serie de giros orbitales irregulares formados por sus respectivos surcos orbitales.

El carácter laminar de cada región de acuerdo a la morfología celular del neocortex el cual está conformado por una capa externa de sustancia gris que recubre los hemisferios cerebrales, constituidas por un agregado de neuronas que conforman niveles o capas de cuerpos celulares distinguibles por su apariencia.

La corteza cerebral esta organizada de tal manera que le da un carácter estructural (citoarquitectónico) y funcional a cada región; durante años las investigaciones se han ido desarrollando para establecer estas diferencias en varios segmentos del cortex incluyendo la corteza frontal (Broadman, 1904, 1914; Van Bonn y Bailley, 1974. Como se cita en Stuss y Benson, 1987).

El sistema de Brodman es el más utilizado para identificar áreas corticales específicas. A pesar de no ser exacta, esta división provee una guía útil para la diferenciación anatómica y las subdivisiones funcionales.

Las áreas de Brodman para las 3 superficies frontales son las siguientes: La superficie lateral contiene las áreas 4, 6, 8, 11 y 43 - 47; la superficie medial contiene las áreas 6, 8 - 12, 24 - 25, 32 y 33 y, la superficie inferior, incluye las áreas 10 - 15, 25 y 47 (Broadman, 1904, 1914; Van Bonn y Bailey, 1974; Campell, 1909. Citados por Stuss y Benson, 1987)

El lóbulo frontal no es unitario ni desde el punto de vista citoarquitectónico ni desde el punto de vista funcional. En conjunto éste puede dividirse en 3 regiones citoarquitectónicas y funcionales: área motora, área premotora y área prefrontal. Mejor aún es la subdivisión basada en la nomenclatura de Brodman. El área 4 denota el área motora, el área premotora designada por las áreas 6, 8, 43, 44, 45 y el cortex prefrontal designado por las áreas 9 -15, 46 y 47 (con la posible adición de las áreas 13 - 15). (Joanet y Gazzaniga, 1979. Citados Stuss y Benson, 1987)

Por el interés que tiene para esta investigación se especificará el cortex prefrontal. Este cortex localizado en el polo rostral del cerebro por delante de las áreas premotoras constituye filogenéticamente la parte más reciente del cerebro algunos autores, consideran que las formaciones del cortex de la región frontal son el producto más tardío de la evolución, as áreas prefrontales constituyen la mayor parte, señalan además que todo el proceso de evolución de la región frontal se da a expensas del sucesivo desarrollo de las formaciones más complejas (prefrontales), Glezar (1958); Poliakov (1962 - 1966); Kononova (1962) (como se cita en Luria, 1975).

En el curso de la evolución el cortex prefrontal experimenta un mayor crecimiento que el resto del cortex. Su tamaño máximo lo alcanza en el hombre. El desarrollo filogenético de estas áreas puede ser delimitado por los estudios microscópicos de su arquitectura. Tales estudios indican que las áreas dorsales y laterales tienen un desarrollo más tardío y una mejor diferenciación que las áreas mediales y ventrales. Un carácter análogo posee el proceso de ontogénesis de las áreas frontales del cortex ya que es hasta después del nacimiento cuando empieza el desarrollo acelerado de las zonas basales de la región premotora (Kononova, 1962 y Glezer, 1958, en Luria, 1975).

Existe ambigüedad para utilizar el prefijo "pre" al referirse a las zonas más anteriores del cortex. En algunos estudios se maneja indiferencialmente el término frontal y prefrontal para referirse a las divisiones prefrontales excluyendo las divisiones motoras y premotoras (Peña-Casanova y Barraquer-Bordas; 1983).

El cortex prefrontal en el mapa citoarquitectónico es denominado isocortex homotípico con una estratificación que presenta un claro desarrollo de capa granular interna (IV), que lo diferencia del resto del cortex frontal. Esta capa contiene pequeñas células piramidales pero está principalmente constituida por células granulares tipo Golgi II; estas células son polimorfas (Cajal, 1904, 1955, como se cita en Bustamante, 1979). Las más comunes son células estrelladas caracterizadas por cortas dendritas que se dirigen en todas direcciones en la vecindad de su soma. Sus axones también son cortos y alcanzan pirámides vecinas. (Economou, 1929, Walker, 1949, Bonin y Barley, 1947; Barley, 1950, Barle y Bonin, 1951, Akert, 1964, Rosabal, 1967. Citados en Luria, 1975).

El plexo axonal de la capa IV está básicamente constituido por fibras aferentes. Las células piramidales de la capa III son mayores en la proximidad de la capa IV y sucede igual con las células piramidales de la capa V, también las células piramidales son mayores en los límites posteriores del cortex prefrontal (Fuster, 1988).

Parte del entendimiento del cortex prefrontal depende del conocimiento de las conexiones aferentes y eferentes. Algunas de estas conexiones son con estructuras neocorticales por medio de áreas de asociación en el lóbulo parietal, temporal y occipital; incluyendo áreas especiales de convergencia multimodal.

La anterior revisión demuestra que el lóbulo frontal es un complejo neuroanatómico altamente especializado. No siendo gratuita su participación es indispensable en las formas superiores de comportamiento.

## 1.2. CIRCUITOS FRONTALES.

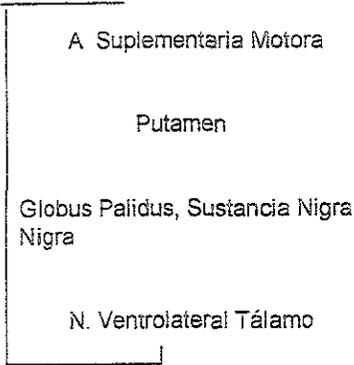
### Circuitos Fronto-subcorticales

Existen circuitos en los que se conducen regiones discretas de los lóbulos frontales con subregiones específicas del estriato, globus pallidus y tálamo. La función motora por un circuito, otro media el movimiento de los ojos y, los más importantes, median los procesos cognoscitivos, emocionales y motivacionales. Los Circuitos sirven como haces relacionados con la integración de la información desde amplias áreas del cerebro y mediando diversos comportamientos.

**1.2.1. EL CIRCUITO MOTOR:** se inicia en el área suplementaria motora y se proyecta al putamen. Se conecta con regiones específicas del globus pallidus y sustancia nigra, que a su vez se proyecta al núcleo ventrolateral del tálamo de donde se dirige al lóbulo frontal.

**1.2.2. EL CIRCUITO OCULOMOTOR:** empieza en el campo visual frontal se proyecta al putamen, de ahí se conecta con áreas discretas del globus pallidus y sustancia nigra proyectándose a la región ventral anterior y dorsal medial de los núcleos del tálamo, de donde se envían fibras al lóbulo frontal.

Circuito Motor



Circuito Oculomotor

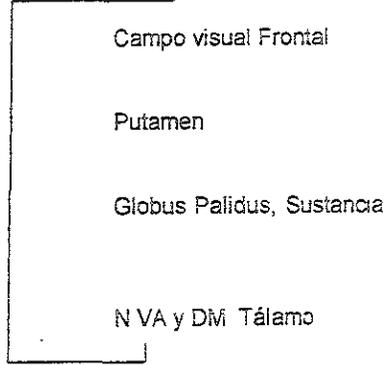


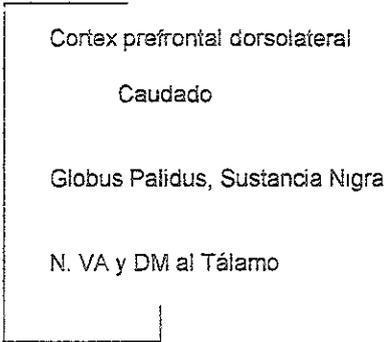
Fig. 1 Diagrama esquemático de los 2 circuitos prefrontal-sucortical  
VA. Ventral anterior del tálamo DM. Dorsomedial del tálamo

**1.2.3. EL CIRCUITO DORSOLATERAL PREFRONTAL:** se inicia en la convexidad de la región anterior y premotora del lóbulo frontal. La estructura de circuitos a fines incluye la porción dorsolateral del núcleo caudado distintas áreas del globus palidus y sustancia nigra y la región ventral anterior y dorsomedial del tálamo.

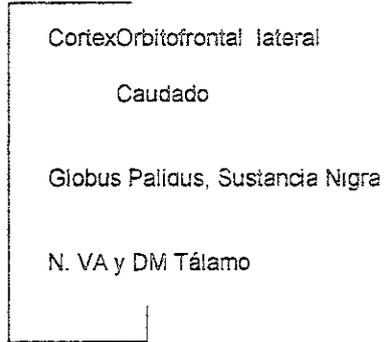
**1.2.4. EL CIRCUITO ORBITOFRONTAL:** se inicia en el cortex orbital en la cara inferior del lóbulo frontal anterior del cortex premotor. Incluye la porción ventral del núcleo caudado, el globus pálido y la sustancia nigra, la región ventral anterior y dorsomedial del tálamo.

**1.2.5. EL CIRCUITO MEDIAL FRONTAL:** se inicia en el cortex del cíngulo anterior, el circuito incluye el núcleo acumbens (estriatum ventromedial) globus palidus y sustancia nigra y la región dorsomedial del tálamo.

Circuito Dorsolateral



Circuito Orbitofrontal



Circuito Medial

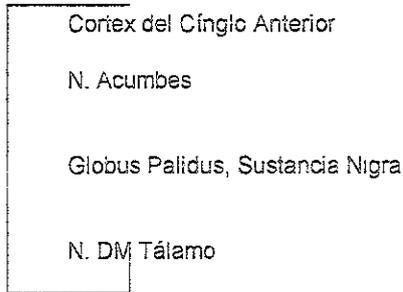


Fig 2 Diagrama esquemático de los 3 circuitos prefrontal-sucortical  
VA Ventral anterior del tálamo DM Dorsomedial del tálamo

### **1.3. ASPECTOS CLINICOS**

#### **1.3.1. DE PHINEAS GAGE A NUESTROS DIAS.**

El resultado de una lesión de los lóbulos frontales en el hombre siempre ha sido foco de interés entre investigadores y clínicos. Observar una persona intervenida neuroquirúrgicamente en las zonas anteriores del cerebro o bien, a un individuo que ha tenido un trauma craneoencefálico, causa en el clínico un impacto especial; aparentemente estos individuos no tienen ninguna alteración pero no logran funcionar adecuadamente en su vida cotidiana, la familia, los compañeros de trabajo y, en general, las personas que lo rodean tienen quejas sobre su comportamiento. Luria (1977), plantea que la investigación de la función de los lóbulos frontales comenzó en la década del 70 del siglo pasado y siguió dos líneas importantes: Una de ellas fue la de los estudios basados en la descripción de la conducta que presentaban los animales después de extirpaciones de los lóbulos frontales, trabajos efectuados básicamente por psicólogos y fisiólogos. La otra línea de investigación se centró en la observación clínica del cambio de conducta de los pacientes con heridas y tumores en los lóbulos frontales. Los psiquiatras fueron los profesionales más interesados en este campo y, en menor grado, los neurólogos y psicólogos. Dentro de la primera línea de investigación se ubica Leonardo Bianchi (1848-1927) (citado por Levin, Eisenberg y Benton, 1991), quien estudio durante tres décadas el efecto que en monos y perros tenía la ablación del cortex prefrontal y sugirió que las lesiones unilaterales no tenían efecto, éstos se observaron tras lesiones bilaterales. Los animales no mostraban defectos sensoriales ni motores pero tenían cambios marcados en el carácter. Los animales reaccionaban violenta e impulsivamente ante la frustración, sin presentar conductas de socialización con otros animales de su misma especie.

Bianchi concluye que existe una "desintegración de la personalidad". El animal no es capaz de seriar y sintetizar grupos de representaciones, su miedo y agitación son consecuencia directa de esta inhabilidad para integrar experiencias y de su defecto de "personalidad". Se plantea que las lesiones en los lóbulos frontales producen cambios en la personalidad y no una pérdida general de inteligencia o de alguna otra habilidad específica (Levin, Eisenberg y Benton, 1991). Bianchi también plantea que la estructura que realiza las formas más complejas de la actividad refleja está constituido por los lóbulos frontales. Estos "garantizan la más amplia coordinación de los elementos sensitivos y motores, utilizan el producto de las zonas sensoriales para crear las síntesis psíquicas" (tomado de Luria, 1977). Esta función sintética de las regiones frontales del cerebro se demuestra claramente con la extirpación bilateral de los lóbulos frontales y, como resultado de ésta, la conducta del animal pierde su carácter organizado, se fragmenta, se insubordina a una sola síntesis y deja de adaptarse a las nuevas condiciones.

Béjterev (como se cita en Luria, 1977) es otro de los autores mas representativos en cuanto a la investigación de la funcionalidad de los lóbulos frontales, en 1907 presentó una síntesis de sus trabajos confirmando que las lesiones de los lóbulos frontales no causan en los perros alteraciones motoras, visuales ni auditivas pero si ocasionaban una desintegración de la conducta racional dirigida. Este autor se centra en la particularidad observada en animales de "no evaluar correctamente los resultados de sus acciones, no establecer una correlación definida entre las nuevas impresiones externas y los resultados de la experiencia pasada y no dirigir sus movimientos y acciones de acuerdo con su bien y provecho". Lo anterior origina una "alteración en la actividad psicorreguladora" que se requiere para la "correcta evaluación de las impresiones externas y para la elección adecuada y orientada de los

movimientos en consonancia con la evaluación mencionada", considerada por Bédjtereve como una función fundamental de las regiones prefrontales del cerebro.

En relación a observaciones clínicas de sujetos con lesiones en el cortex prefrontal el principal exponente Harlow (1848), describió el caso de su paciente Phineas P Gage, el doctor Bigelow describió en su artículo "el siguiente caso:

El accidente ocurrió el 13 de septiembre de 1848. Phineas P Gage de mediana estatura, 25 años de edad, astuto e inteligente. De acuerdo con su propio relato, él estaba cargando en un hueco pólvora para hacerla explotar. Estaba acostumbrado a rellenar el hueco y taparlo con arena. La carga había sido ajustada y Mr Gage ordenó a su asistente verter la arena y en un intervalo de pocos segundos, desvió su cabeza y supuso que la arena había sido colocada en su lugar. Puso la cabeza de la barra de hierro como usualmente lo hacía para consolidar el "tamp it in". El asistente había desobedecido la orden y dió un golpe de fuego sobre la roca, hubo una gran explosión. Mr Gage que en ese momento estaba de pie arriba del hueco inclinado hacia adelante con su cara escasamente desviada recibió el barreno de seis kilogramos y un metro de longitud. La barra fue proyectada directamente en dirección axial pasando completamente a través de su cabeza y elevándose en el aire. La herida fue oblicua atravesando el cráneo en una línea derecha del ángulo de abajo de la mandíbula sobre el lado del centro del hueso frontal superior, cerca de la sutura sagital donde el misil emergió y el hierro fue expulsado al aire a una distancia considerable del paciente con algunos residuos de masa cerebral y sangre. El Dr Harlow, escribía " inmediatamente después de la explosión el paciente fue acostado presentando unas pocas convulsiones en sus extremidades, pero habló a los pocos minutos y fue llevado al hotel.

Él salió del carro por su propia cuenta y con pequeña asistencia caminó hacia el pasillo donde fue asistido". Sin embargo, su personalidad cambió drásticamente. Antes del accidente era muy trabajador, responsable, inteligente y totalmente respetable. Después del mismo, parecía haber perdido su laboriosidad y la conciencia de las responsabilidades sociales. El equilibrio entre sus facultades intelectuales y sus impulsos animales, parecía haberse destruido. Es caprichoso, irreverente, incurriendo en ocasiones en las mayores blasfemias, cosa que antes no acostumbraba, manifestando escasa deferencia por sus compañeros, le molestan las limitaciones o los consejos cuando entran en conflicto con sus deseos, a veces era tremendamente obstinado, pero al tiempo caprichoso y vacilante, trazando muchos planes para operaciones futuras que abandonaba. Fue vagando sin interés de empleo en empleo y su comportamiento se hizo rudo e impulsivo, despreocupado por el futuro o por las consecuencias de sus acciones. (Bigelow, 1850).

Dos años después de la publicación de Harlow aparecieron publicaciones de Starr (1884) y de Leonore Welt (1888) (citados por Levin, Eisenberg y Benton, 1991); Welt reporta un paciente de 37 años de edad de sexo masculino, quien presentaba una fractura frontal después de una caída de un cuarto piso, su recuperación física después de la neurocirugía fue adecuada; a los 5 días el paciente presentó cambios de personalidad. Antes era un hombre honesto, trabajador, algo "valentón" y bebedor. Se volvió agresivo, malicioso y bromista. No mostraba respeto hacia los médicos, su comportamiento empezó a ser intolerable; gradualmente su comportamiento fue mejorando; se mostraba tranquilo, limpio y menos agresivo, retornó al trabajo pero continuo bebiendo; meses después murió de una infección pleurítica. La autopsia mostró una destrucción del giro recto en ambos hemisferos así como compromiso del sector mesial del giro frontal inferior derecho. Welt encontró que su caso coincidía con los reportados por Golz, Ferrier y Harlow y examinó ocho autopsias de

pacientes que mostraban cambios de personalidad, concluye que la presencia de cambios de personalidad se deben a la interferencia de patología orbital. Pero esto no siempre es verdadero porque la ausencia de tales cambios no significa que las áreas orbitales estén intactas (Levin, Eisenber y Benton, 1991).

Según Luna (1974), los autores que investigaron los cambios psíquicos provocados por lesiones frontales señalaron como típica la perturbación de la iniciativa, manifiesta en la desintegración del plan de acciones sucesivas y que en casos graves produce un síndrome apático-aquinético abúlico, considerado desde hace mucho tiempo como algo específico de las lesiones en los lóbulos frontales. También se ha señalado la disminución del pensamiento abstracto y la regresión a las formas primitivas (concretismo). Otro aspecto evidente es la alteración de las emociones complejas y la falta de conflictos emocionales. En pacientes de este grupo con formas más agudas se ve afectada la actividad crítica hacia sus propios actos y la evaluación consciente de su conducta. Luna (1974), cita a autores como Feuchtwanger (1923), Barú (1926), Kleist (1934), Brick (1936), Rylander (1939), Ajuriaguerra y Hécaen (1960), quienes coincidieron en las descripciones clínicas mencionadas anteriormente.

Es cierto que todas las funciones cognitivas se pueden alterar secundariamente a un daño en los lóbulos frontales. La atención del paciente frontal se ve, a menudo, alterada por la distractibilidad; presentan dificultad para centrarse sobre un tema o acción determinada. Las indicaciones del examinador se muestran reforzantes; es necesario repetir varias veces una pregunta, o una orden, para captar enteramente su atención y obtener una respuesta. Una forma de alteración muy característica de paciente frontal, la constituye el déficit en la capacidad de concentración (Peña-Casanova, Barraquer Bordas, 1983).

El lenguaje también se encuentra afectado de una manera especial y, como se menciona, desde Broca en 1861 con su conocido paciente "Tan Tan", quizás el aporte más significativo fue el de relacionar directamente una función psicológica (lenguaje) con un área específica del cerebro (tercera circunvolución frontal). Se sabe que varias regiones del lóbulo frontal izquierdo dorsolateral tienen una participación en la formulación y comprensión del lenguaje. Otras regiones del lóbulo frontal especialmente el giro del cíngulo y el área motora suplementaria están comprometidas en el control afectivo y motor de la producción del lenguaje (Heilman y Valenstein, 1993). Dentro de las alteraciones del lenguaje por lesión frontal se pueden encontrar el mutismo, la disminución en la fluidez verbal y alteraciones en el lenguaje no verbal.

Las lesiones en los lóbulos frontales no ocasionan síndromes agnósicos como tales, sin embargo, se pueden presentar algunos defectos derivados, por una parte de las posibles limitaciones en los movimientos oculares, y por la otra, de la inadecuada interpretación perceptual resultante de la impulsividad del paciente. Dado que se encuentra una exploración visual desorganizada y caótica que puede provocar una inadecuada interpretación visual, las fragmentaciones y las confusiones figura-fondo pueden ser usuales. (Ardila y Roselli, 1992).

Respecto a la memoria, las investigaciones actuales enfatizan el papel de los lóbulos frontales en la memoria de trabajo. Estudios en animales han demostrado que el área frontal dorsolateral juega un papel importante en el procesamiento de la información relacionada con un estímulo después que ha sido percibido (Goldman-Rakic y Friedman, 1991; como se cita en Heilman y Valenstein, 1993). Esta operación cognoscitiva es referida frecuentemente como "memoria de trabajo" utilizadas en tareas como el Wisconsin Card Sorting Test (Heilman y Valenstein, 1993).

Denny-Brown (1951) (citado por Guzmán, 1983) concluyó que los lóbulos frontales se esforzaban primordialmente por corregir errores de tipo perceptual, emocionales, mnésicos y posturales. La hipótesis supone una deficiencia para asumir una expectativa, (o para anticipar la respuesta con base en el contexto global). Este autor sugirió que los lóbulos frontales constituyen órganos ejecutorios del comportamiento visualmente guiado y comparten así en cierta medida las funciones del polo temporal con un factor prominente de expectativa. En cuanto a la clasificación de la sintomatología, los efectos casi uniformes de la destrucción de sus diversas partes reflejan la uniformidad del aspecto más general de la función cerebral. En las zonas frontales, se encuentran evidencias de algún tipo de sub-especialización, pero esto implica más una elaboración de calidades diferenciales de los estímulos, que una parcelación especial de funciones (Guzmán, 1983).

El desarrollo histórico de investigaciones del lóbulo frontal provee, sobre todo, una descripción del grupo de funciones cognitivas dependientes de él. Existe ausencia de una definición operacional específica (Stuss y Benson, 1987). Esta aparente incongruencia es parcialmente resuelta al estudiar algunas definiciones basadas en la patología del lóbulo frontal. Goldstein (1944) (citado por Stuss y Benson, 1987), describe la actitud de pérdida de abstracción en pacientes con lesión frontal: "Su capacidad mental puede ser suficiente para ejecutar tareas rutinarias, pero pierden la iniciativa, previsión, actividad y habilidad para manejar nuevas tareas; ellos son incapaces de alternar y cambiar voluntariamente. Esto corresponde a verdaderos cambios de personalidad, a incapacidad de actitud abstracta".

Muchos de los términos como anticipación, establecimiento de objetivos, planeación, respuesta de ensayo, monitoreo de resultados y uso de

retroalimentación, aunque más explícitos que "inteligencia" son aún vagos y nuevamente reflejan la falta de conocimiento del papel específico del lóbulo frontal (Stuss y Benson, 1987).

Esta lista de funciones está ahora asociada con el concepto de "sistema ejecutivo". Desórdenes de este sistema están presentes después de daño cerebral y parecen ser máximas del daño de este lóbulo. Esto sugiere que las estructuras anteriores del cerebro son el centro del "sistema ejecutivo" (Stuss y Benson, 1987).

La descripción clínica de las afecciones del lóbulo frontal no ha variado mucho desde la época del Dr Harlow. En investigaciones recientes , se sigue describiendo el cuadro clínico frontal de la misma manera y casi bajo términos idénticos: dificultades en la formación de conceptos y falta de flexibilidad, alteraciones en el razonamiento, planeación, insight y aprendizaje asociativo. El daño frontal causa diversos tipos de errores característicos en la ejecución de tareas que tienen que ver con funciones superiores, estos errores comúnmente son perseveración, desinhibición, impulsividad e inapropiadas respuestas sociales (Reza, Andreasen, Alliger, Cohen, Swayze y O'Leary, 1993; Dimitrov, Grafman y Hollnagel, 1996, Burgess y Shallice, 1996).

### **1.3.2. VARIANTES DEL SÍNDROME FRONTAL**

Basado en los aspectos anatómicos, psicológicos y comportamentales de los datos de estudios con animales y humanos. Eslinger, Grattan, Gerder, 1995 identifican cuatro sectores neurocomportamentales. Incluyen la región mesial superior, la región inferior mesial, la dorsolateral y la región orbital.

La clínica específica y las alteraciones cognoscitivos-comportamentales que se asocian con el daño en estas regiones se resume en la (FIGURA #3).

Fig No.3 Alteraciones neurocomportamentales sobresalientes en regiones específicas del lóbulo Frontal

Regiones del Lóbulo Frontal

Superior Mesial	Inferior Mesial	Dorsolateral	Orbital
Akinesia Mutismo Apatía	Amnesia Confabulación Desinhibición Motivación pobre Inatención Pobre planeación Utilización	Pobre integración y síntesis Alteración en pensamiento y comportamiento. Perseveración rigidez cognoscitiva  Respuestas impulsivas Ausencia de empatía Atracción en la capacidad de autorregulación Derechos Heminegligencia espacial Izq. Cognición espacial pobre	Cambios de Personalidad Impulsividad Juicio social pobre Reducción de empatía perdida de objetivos para dirigir el comportamiento   izquierdos Afasia no fluente

Eslinger, Grattan Laszlo (1995)

### 1.3.2.1. Síndrome Medial Superior Frontal

La región mesial superior es definida anatómicamente por el giro angular anterior (A.24) y Área Suplementaria Motora AMS (mesial A.6). Está estrechamente interconectada con estructuras del sistema motor principal (incluyendo el cortex motor así como los ganglios basales) con diversas estructuras límbicas básicas a través de las conexiones del giro cíngulo anterior y vías que después se conectan con áreas de asociación y diencefalo. Los sistemas endocrino, motor y autónomo están influenciados por esta región.

La lesión bilateral de la región mesial superior causa akinesia y mutismo profundo con una pérdida casi total de la espontaneidad. Los pacientes no están confusos o afásicos ocasionalmente pueden presentar expresiones cortas o responder normalmente.

Las lesiones unilaterales causan apraxia, reducción de la espontaneidad, disminución en la iniciativa y dificultad en la expresión emocional. El lóbulo mesial frontal superior participa en la activación es decir en la connotación interna de los estados del comportamiento incluyendo la expresión y posibilidad de la experiencia emocional. Implica en varios aspectos un aspecto intencional del comportamiento, programación de los actos motores, autorregulación y flexibilidad del comportamiento (Eslinger, Grattan, Geder 1995).

*El Síndrome Medial Frontal se caracteriza por cambios de comportamiento más estereotipados donde la motivación y la esfera emocional se ve comprometida y caracterizada por apatía con reducción del interés que puede llegar hasta el mutismo akinético. Si la lesión se encuentra en lesiones de las conexiones del cíngulo con AMS, hay pérdida del empeño y descuido en actividades de autocuidado. En las lesiones de las conexiones del cuerpo calloso con AMS se presenta el "síndrome de mano ajena", el paciente siente que la mano no obedece a sus deseos y se dedica a explorar objetos en forma desinhibida. Además se ha encontrado que tienden a tener dificultades en las pruebas que implican conductas inhibitorias alternantes (Malloy, 1994 citado por Creutzfeld,1995).*

*El síndrome prefrontal medial tiene rasgos de dependencia del ambiente, los pacientes son apáticos pero pueden responder a la instrucción, manifiestan estados catatónicos con reducción del comportamiento espontáneo, mantienen posturas inducidas, la lesión frontal medial izquierda produce un cuadro de afasia transcortical motora caracterizada por una disminución del lenguaje espontáneo con habilidad para repetir lo escuchado en el medio ambiente.*

La dependencia medio ambiental se refleja en aspectos de la memoria de trabajo, una función fundamental del cortex prefrontal.

La memoria de trabajo es del tipo de memoria que se activa y releva únicamente por períodos cortos de tiempo (usualmente segundos.) Su aspecto ejecutivo central confiere la habilidad para guiar el comportamiento a través de la representación de las palabras, además de la estimulación inmediata y liberación del individuo de la dependencia del medio también es un supervisor de atención que requiere control consciente del estado interno del individuo. Una falla en el componente central ejecutivo de dicho proceso mnésico puede contribuir a generar una dependencia total del ambiente, es decir que los mecanismos de autorregulación, verificación, planeación y organización del comportamiento se alteran (Grafman, Holyoak, Boller, 1995).

La causa más frecuente de lesiones a este nivel es el infarto en la arteria comunicante anterior, pero en ocasiones va asociada a meningiomas, gliomas, esclerosis múltiple, infecciones y demencias fronto-temporales. La apatía es el rasgo más común de lesiones en estructura subcortical incluyendo procesos degenerativos, tumores, infecciones, enfermedades vasculares que afectan el circuito medial frontal subcortical (núcleo acumnes, globus pallidus y tálamo).

### **1.3.2.2. Síndrome Medial inferior Frontal**

Se refiere a las estructuras basales incluyendo estriatum ventral y cortex proximal del giro subcalloso y ventromedial posterior del lóbulo frontal. El cortex ventromedial frontal es considerado paralímbico por su estrecha conexión con el polo temporal y la región temporal medial así con estructuras diencefálicas. Esta región se ve afectada por la ruptura de aneurismas de la arteria comunicante anterior y tumores orbitofrontales usualmente bilaterales.

Los efectos observados en lesiones de estas regiones incluyen amnesia, particularmente de aspectos temporo-espaciales de la memoria reciente, desinhibición, confabulación, inatención, ausencia de motivación, y en algunos

casos comportamientos de utilización ( Lindquist, Norlen, 1966; citados por Lhermitte, 1983).

### **1.3.2.3. Síndrome Dorsolateral Frontal**

La región dorsolateral es la más extensa del cortex prefrontal, incluye el polo frontal, media el procesamiento cognoscitivo superior teniendo algún grado de lateralización. Las características de las lesiones asociadas con el daño en esta región incluye integración pobre y síntesis de información, desorganización del pensamiento y comportamiento, perseveración con rigidez cognoscitiva, pensamiento literal-concreto, pobreza en la planeación, respuestas impulsivas, alteración en la fluidez cognoscitiva (generación de lista de palabras y diseños), irritabilidad y ausencia de empatía. La región dorsolateral izquierda puede estar asociada con alteraciones del lenguaje siendo característica la afasia no fluente. Por sus conexiones con la región temporal y parietal puede también encontrarse afasia transcortical motora y otros procesos cognoscitivos ejecutivos que requieran de la mediación y regulación verbal del comportamiento. Las lesiones derechas están relacionadas con el procesamiento cognoscitivo espacial que incluyen heminegligencia espacial izquierda, y desorganización en el pensamiento espacial. Ambas regiones se han asociado con alteración de la comunicación (Kaczmarek, 1984, Benson y cols. 1989 citados por Eslinger et. al, 1995) y aprendizaje (Shallice,1988 citado por Eslinger y cols. 1995).

La conducta resultante del daño dorsolateral frontal se caracteriza por un pobre automonitoreo y consciencia de sí, dificultad para reconocer sus limitaciones, lo que produce una poca participación en el proceso de rehabilitación.

El Circuito *dorsolateral subcortical* media el comportamiento ejecutivo. La caracterización del *Síndrome Dorsolateral Frontal* se describe a partir del compromiso de las llamadas funciones ejecutivas responsables de la flexibilidad cognoscitiva, el ordenamiento secuencial, la regulación, la planificación y la verificación del comportamiento como también el aprendizaje a partir de la experiencia.

Un funcionamiento inadecuado del *área dorsolateral frontal* se manifiesta por: la incapacidad para integrar diversos elementos sensitivos en un todo coherente, la tendencia a mostrar un repertorio de respuestas ilimitadas y estereotipadas, con perseveración, la dificultad para el manejo de conceptos abstractos, la incapacidad para percibir errores, una escasa flexibilidad mental y la deficiente capacidad de razonamiento. La intensidad del cuadro clínico depende de la etiopatología y por regla general, no todas las funciones ejecutivas se afectan con la misma intensidad (Salloway 1994 citado por Creutzfeldt, 1995).

En tareas que implican procesamiento de información se ha identificado una deficiencia para la evocación de la información mostrando una baja ejecución las tareas de evocación pero adecuada capacidad de reconocimiento de la información una vez se le presentan los estímulos, existe disminución de la fluidez verbal y no verbal. Se evidencia una marcada dificultad para el cambio de un patrón de comportamiento a otro, tornándose perseverante en sus ejecuciones, hay una marcada disminución del control mental, pobre abstracción, y alteración en la inhibición de respuestas. Los funcionamientos que no requieren de un proceso de planeación sino que existen planes preestablecidos como son el almacenamiento de memoria, percepción y cálculo suelen estar preservados pero pueden verse alterados en su nivel más abstracto.

Las alteraciones en el comportamiento mediados por el cortex dorsolateral frontal muestran además una dependencia ambiental incluyendo los programas de alternancia y giros múltiples, - esto se observa en tareas que implican copias de secuencias, modelos, seguimiento de secuencias de movimientos- en los que los sujetos tienden a perseverar por su incapacidad para cambiar la secuencia de comportamiento dada, también se han encontrado alteraciones en la memoria reciente, básicamente por deficiencia en los procesos de evocación de la información mientras que el reconocimiento permanece conservado. En la denominación pueden generar palabras pero en la confrontación por denominación fallan. En pruebas como el Wisconsin Card Sorting Test (WCST) logran hacer una categoría pero perseveran cuando deben cambiar la secuencia, mostrando dificultades en procesos de abstracción, en tareas que implican control mental es decir, seguimiento de secuencias numéricas, logran hacerlas en forma progresiva pero no en forma inversa.

La etiopatogenia a este nivel va desde los procesos infecciosos, vasculares, sistémico hasta los tumorales. Las enfermedades que afectan la sustancia blanca pueden producir alteraciones en el sistema ejecutivo; la esquizofrenia y la depresión se han asociado con disfunciones a este nivel. Las lesiones a nivel del núcleo caudado, por ejemplo la Corea de Huntington, neurocisticercosis y trauma pueden producir alteraciones similares a los observados con disfunción cortical. Lesiones en el globus pallidus generan compromiso en el sistema ejecutivo. Lesiones en el tálamo también muestran disfunciones a este nivel (sistema ejecutivo) así como en la memoria.

#### 1.3.2.4. Síndrome Orbito Frontal

Las alteraciones a este nivel se han asociado con cambios de la personalidad y comportamiento social así como los actos impulsivos, ausencia de objetivos que

dirijan el comportamiento, reducción de la empatía (Eslinger y cols. 1985, Grattan y cols. 1994 Eslinger y cols. 1995). Esta región también influye en ciertas funciones autonómicas y estados somáticos los cuales pueden jugar un papel en la regulación y aprendizaje (Cummins,1985 citado por Benton, 1991).

En el *Síndrome Orbito frontal* se distinguen cambios de personalidad que se caracterizan por dificultad para la inhibición de impulsos, falta de tacto, irritabilidad, euforia, con capacidad de juicio y crítica deficientes, impulsividad, familiaridad excesiva con los extraños, distractibilidad, presentando además una dependencia del ambiente con comportamientos de imitación y cambios en el humor que pueden ir desde la labilidad emocional hasta la apatía. Son pocas las manifestaciones neuropsicológicas que se encuentran asociadas a este cuadro, sin embargo, los pacientes pueden presentar dificultades en la ejecución de tareas de selección, clasificación como las que se requiere para la ejecución de la prueba de Wisconsin Card Sorting .

Las lesiones pueden ser causadas por trauma craneoencefálicos cerrados (TCE), ruptura de aneurisma en comunicante anterior, meningiomas subfrontales. Esta región puede verse afectada en demencias fronto-temporales, cambios en la mielinización como ocurre en la esclerosis múltiple. Ocasionalmente pueden presentarse afecciones por virus como la enfermedad de Jakob- Creutzfeldt. La tendencia a la desinhibición también se ha observado en la alteración de las estructuras subcorticales del circuito orbitofrontal subcortical como por ejemplo, enfermedad de Huntington, enfermedad de Parkinson, lesiones talámicas.

El Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC) es también un comportamiento específico del circuito orbito frontal, el *TOC idiopático* está asociado con un incremento en el metabolismo del cortex orbitofrontal. *El TOC adquirido* ocurre en procesos degenerativos, infecciosos y en enfermedades vasculares del

globus pallidus y el núcleo caudado. El TOC es poco frecuente en lesiones ajenas al circuito orbito-frontal.

La descripción anterior sustenta de manera más organizada que las características clínicas de las lesiones frontales están siempre asociadas a funciones superiores, a cambios del comportamiento, de la personalidad y del sistema ejecutivo. Si analizamos el caso de Phineas P Gage, se podría concluir que su afección es característica de lesiones orbitofrontales.

#### **1.4. REVISION DE PRUEBAS NEUROPSICOLOGICAS**

Uno de los problemas más serios al enfrentar los pacientes con lesiones frontales, es la forma de evaluarlos neuropsicológicamente. Las pruebas neuropsicológicas en ocasiones no son suficientes para demostrar las alteraciones que estos sujetos presentan; por eso el interés particular de indagar cuál es el sustento de las pruebas que se dicen llamar "sensibles a daño frontal". Existen dos problemas que frecuentemente complican la evaluación de los pacientes con daños frontales (Heilman y Valenstein, 1993).

El primero de ellos es el concepto único de "Síndrome prefrontal" y el segundo es el error en considerar las variables fisiopatológicas, individuales y medio ambientales que pueden influir en la expresión de las lesiones del lóbulo frontal.

La noción que existe sobre el síndrome frontal como una entidad unitaria permanece a pesar del bajo soporte anatómico, clínico y neuropsicológico. Variables como la ubicación hemisférica (derecha o izquierda) de la lesión dentro del lóbulo frontal es un factor crucial en la aparición de la sintomatología. El hemisferio comprometido es importante ya que hay evidencia de que lesiones del lóbulo frontal izquierdo interfieren en el comportamiento verbal más que las

lesiones en el hemisferio contrario y ciertos cambios emocionales pueden también ser relacionados con la dicotomía derecha-izquierda. Las lesiones bilaterales pueden producir diferencias cuantitativas y cualitativas en el cuadro clínico. Otro aspecto importante, es el sitio afectado dentro del lóbulo frontal porque también de ello depende que se desarrollen ciertos síntomas (Heilman y Valenstein, 1993).

Las dificultades descritas no son exclusivas de lesiones frontales se pueden extender a dificultades con las que se enfrenta la evaluación neuropsicológica de cualquier función superior después de un daño cerebral. Los obstáculos que enfrenta la evaluación de pacientes frontales, es precisamente esa falta de delimitación en los términos que definen la función de dichas estructuras. No es fácil que en situación de prueba (consultorio) el clínico, por medio de un instrumento alcance a reflejar toda la complejidad que el paciente presenta en su vida diaria. Sin embargo, existen pruebas "clásicas" a las que se recurre en caso de una lesión en áreas anteriores del cerebro. Ellas son el Test de Tarjetas de Sorteado de Wisconsin (en adelante WCST), la Torre de Londres, el Stroop Test y el Test de Fluencia.

El WCST está citado en la mayoría de artículos que se publican sobre lóbulo frontal (Rezai y col, 1993; Burgess y Shallice, 1996; Delis, Squire, Bihrie y Massman, 1992; Nagahama, Fukuyama, Yamauchi, Matsuzaki, Konishi, Shibasaki y Kimura, 1996, Isingrin, 1997; entre otros). Originalmente esta prueba fue creada para evaluar la habilidad de razonamiento abstracto y la habilidad para cambiar de estrategias cognitivas en respuesta a una variante medioambiental (Berg, 1948, Grant & Berg, 1948; en Heaton, 1993). Como tal el WCST puede ser considerado como una medida de la "función ejecutiva" requiriendo la destreza en desarrollar y mantener una apropiada estrategia en la resolución de un problema a través de cambios en las condiciones del estímulo

para poder lograr una meta (Luria, 1973; Shallice, 1982; en Heaton, 1993). Al igual que otras pruebas de la función ejecutiva el WCST requiere para su ejecución de estrategias de la planeación, de investigación ordenada, la utilización de la retroalimentación, la dirección del comportamiento hacia una meta y una modulación de las respuestas impulsivas. Otro de los aspectos que se pueden evaluar con esta prueba es la capacidad de conceptualización, fallas atencionales, errores por perseveración e ineficiencia en el aprendizaje (Heaton y Col, 1993).

Esta prueba se ha utilizado de forma más consistente entre la población adulta y en la clínica neuropsicológica su utilización va en aumento. Existen estudios que demuestran la sensibilidad del WCST en las lesiones cerebrales frontales. Sin embargo esta actitud puede ser, en ocasiones, una forma reduccionista de analizar las funciones de los lóbulos frontales ya que éstos no solo están limitados a la "*solución de problemas*" (Settiage, Zable y Harlow, 1948; Teuber, Battersby, y Bender, 1951; Zable y Harlow, 1946 (en Heaton y col, 1993)

Originalmente, en la aplicación del WCST, se le da al sujeto un juego de 64 cartas las cuales tienen cuatro figuras geométricas (triángulo, estrellas, cruces y círculos) en rojo, verde, amarillo y azul. La tarea consiste en formar parejas con las tarjetas de su juego y con una de las tarjetas estímulo (triángulo rojo, dos estrellas verdes, tres cruces amarillas y cuatro círculos azules). El orden debe ser estricto, esto es, no se podrá buscar al azar la tarjeta que se crea conveniente, es necesario acomodar tarjeta por tarjeta. Lo único que el examinador puede indicar es si la pareja está correcta o incorrecta pero no podrá dar el por que. La intención es que el sujeto logre clasificar las tarjetas de acuerdo a la misma modalidad en que la hace el clínico. Esto requiere que la atención, la flexibilidad conceptual, la capacidad de autocorrección y la inhibición de respuestas impulsivas, muestren su mejor capacidad.

Lezak (1995) cita una serie de estudios en los cuales se evidencia la "sensibilidad" de la prueba para pacientes con lesión frontal y, en otros, en donde no se observa aun esta evidencia. Sin embargo, esta prueba sigue siendo la que mayor reputación tiene en el estudio de las lesiones de áreas anteriores del cortex. Milner (1963, 1964, como se cita en Lezak, 1995) documentó la dificultad de los pacientes frontales en este tipo de pruebas. Pero hay que tener en cuenta factores como la ubicación de la lesión y la naturaleza de la misma (Mountain y Snow, 1993 en Lezak, 1995). Cuando se comparan los sujetos de un grupo control con los pacientes frontales éstos presentan mayor número de errores perseverativos, otros estudios han encontrado que los pacientes logran pocas categorías, sin embargo, algunos autores reportan que los pacientes frontales no difieren de los sujetos controles (Jonawsky, 1989, Struss y Benson y Kaplan, 1983). En este último estudio, un grupo de pacientes con esquizofrenia, quienes habían sufrido una leucotomía frontal, aproximadamente 25 años antes de la aplicación del WCST, lograron muchas categorías en el primer grupo de 64 tarjetas igual que los sujetos controles. Todos los sujetos lograron realizar las tres posibles categorías (después de realizar las tres categorías los sujetos saben que se agrupo por color, forma y número), la ejecución de los sujetos normales mejoró significativamente mientras que la ejecución de los pacientes se deterioró: aunque ellos conocían el principio de la clasificación parecían incapaces de mantenerlo por mas de 3 o 5 cartas. En un estudio de lateralización de lesiones frontales aparece un pequeña consistencia entre los errores perseverativos encontrados en el WCST y lesiones dorsolaterales del lóbulo frontal y, más frecuentemente, en pacientes con lesiones izquierdas del lóbulo frontal después de una leucotomía más que los lesionados derechos (Taylor 1979, citado por Lezak, 1995).

Rezaí y col, 1993 realizaron una investigación en donde se compara la activación del flujo cerebral sanguíneo por medio de la tomografía por emisión de un fotón simple con inhalación de xenón (SPECT), durante la ejecución del WCST, demostraron que cuando los sujetos realizaban esta tarea había un incremento en el flujo sanguíneo básicamente en la región dorsolateral del lóbulo frontal del hemisferio izquierdo.

Nagahama, Y; Fukuyama, H; Yamauchi, H; Matsuzaki, S; Konoshi, J; Shibusaki, H y Kimura, J (1996) midieron el fluido sanguíneo cerebral en 18 sujetos normales cuando realizaban el WCST, los PET se aplicaron bajo 3 condiciones: durante la ejecución del Test de Sorteo Tarjetas Modificado (MCST); durante una de prueba de apareamiento basada en el MCST; pero con atención selectiva a una de las 3 categorías estímulos (color, número o forma) como un control para cancelar los efectos de la prueba anterior, y bajo condiciones restringidas para un control total. Cuando se comparó el fluido sanguíneo durante el MCST con el que se presentaba durante cada tarea de apareamiento separadamente, se observó una activación significativa durante el MCST en el córtex dorsolateral prefrontal izquierdo o bilateral, en la porción inferior del lóbulo parietal, en el giro superior occipital izquierdo y el cerebelo izquierdo. Comparado todas las tareas de apareamiento, el fluido sanguíneo cerebral se incrementó durante la ejecución del MCST en el cortex prefrontal dorsolateral bilateral, en el lóbulo parietal inferior, en el córtex estriado y en cerebelo y en el córtex occipital izquierdo. Estos resultados sugieren el compromiso del córtex prefrontal dorsolateral y otras áreas relacionadas como el cortex parietal inferior en tareas como el MCST y pueden ayudar a explicar porque la variedad de lesiones cerebrales pueden dar como resultados en el WCST.

Campana, A; Macciardi, F; Gambini, O y Scarone, S (1996), hicieron un estudio para analizar la ejecución de gemelos durante el WCST.

El objetivo principal fue analizar la ejecución del WCST en sujetos gemelos normales para detectar un componente inherente a función frontal; Se aplicó a 15 pares de gemelos monocigotos, 9 pares de gemelos dicigotos y 15 pacientes control. No se encontraron diferencias significativas entre los gemelos monocigotos y dicigotos como tampoco con el grupo control. Todos pudieron completar las categorías que la tarea exige y no se encontraron tipos de errores significativos.

Axelrod, BN; Goldman, RS; Heaton, RK; Curtiss, G; Thompson, LL; Chelune, GJ; y Kay, GG (1996) escogieron 4 grupos de pacientes y un grupo de normales para una estandarización simple del WCST y tratar de distinguir la discriminabilidad de esta prueba. Los resultados revelan una diferencia consistente entre el grupo control y los grupos de pacientes con disfunciones frontales y en otras áreas del cerebro. Sin embargo los pacientes frontales no tenían una discriminabilidad constante con el grupo de pacientes "no frontales". Lo cual sugiere que el WCST es muy útil como medida de habilidades ejecutivas que comprometen al lóbulo frontal pero no debería considerarse como una prueba exclusiva para este tipo de lesiones.

La literatura respecto a los hallazgos del WCST en relación con la participación del lóbulo frontal suele ser incongruente (unas investigaciones hablan a favor de la prueba otras plantean que no es sensible a daño frontal, [Lezak, 1995]), pero aún así, no se puede descuidar el hecho de que la población que mayores dificultades tiene al hacer este tipo de tareas son los lesionados frontales. Ahora bien, si aceptamos que el WCST es una prueba sensible a daño en las áreas anteriores del cerebro, ¿qué es precisamente lo que evalúa?, ¿función ejecutiva? y si es así, ¿qué aspecto específico de la función ejecutiva ?, ¿la planeación ?, ¿la inhibición ?, ¿la retroalimentación ?. ¿Qué información nos dan los errores perseverativos?.

Estas preguntas se plantean porque ha sido difícil establecer con exactitud cuál es esa amplia función que estamos exteriorizando a través del trabajo con la prueba de Wisconsin.

Otra prueba que pertenece al grupo de las llamadas "sensibles" a daño frontal es la Torre de Londres (Shallice, 1982, en Lezak, 1995). Consiste en una base de madera con tres torres en sentido vertical en las cuales hay tres discos de colores rojo, amarillo y verde. La tarea se inicia siempre partiendo de la misma posición (en la primera torre va a bajo el disco amarillo y encima el disco rojo y en la segunda torre el disco verde, en la tercera torre no hay disco). El sujeto debe cambiar la posición de los discos de acuerdo al modelo que se le presenta y en el número de movimientos que se le exigen. El nivel de la prueba depende del número de movimientos y complejidad de cada una de los objetivos (Lezak, 1995).

En un primer estudio con personas con lesión cerebral en el cual la calificación era el número de soluciones correctas, los sujetos con lesiones anteriores izquierdas ejecutaron un mínimo de soluciones mientras que los lesionados derechos o izquierdos posteriores se comportaron igual que los sujetos control, es decir, no presentaron inconvenientes al resolver el problema (Shallice, 1982; Shallice y Burgess, 1991; como se cita en Lezak, 1995). Los pacientes con lesiones anteriores derechas calificaron menor que los controles solamente en el ejercicio de 5 movimientos (el de más alta complejidad). En 1993 Morris, Ahmed, Syed y Toone, hicieron un estudio con SPECT (tomografía por emisión de un fotón simple) por medio de la cual analizaron el flujo sanguíneo en las áreas anteriores cuando sujetos normales realizaban la Torre de Londres. Se les aplicó la versión computarizada de esta prueba. El grupo se conformó por 6 sujetos diestros, sin antecedentes neurológicos ni psiquiátricos y con un

promedio de edad de 29.2 años, los resultados de esta investigación demuestran que hay un incremento del flujo sanguíneo en el cortex prefrontal izquierdo cuando ejecutan la Torre de Londres, además se toman más tiempo para planear movimientos y utilizaron menos movimientos para llegar a la respuesta con un incremento significativo del flujo sanguíneo en el cortex prefrontal izquierdo.

Veale, DM; Sahakian, BJ; Owen, AM y Marks, IM (1996), hicieron una investigación en cuarenta sujetos con desorden obsesivo-compulsivo. Se les aplicó *pruebas sensibles a disfunción del lóbulo frontal*, (en este caso la versión computarizada de la Torre de Londres) para evaluar la planeación. No se encontraron diferencias significativas entre los sujetos con lesión frontal y los sujetos control en la exactitud de sus respuestas. Al estudiar los errores se estableció que los sujetos con lesión cerebral frontal utilizan más tiempo que los controles en generar estrategias alternativas de solución o en buscar cuál es el movimiento correcto. Los resultados demuestran que las personas con desórdenes obsesivo-compulsivos tienen déficit para generar estrategias alternativas de solución cuando ellos comenten un error.

Aunque los estudios con la Torre de Londres son pocos en comparación con los reportados para el WCST, los resultados orientan a pensar que esta es una prueba idónea para evaluar funciones de los lóbulos frontales, principalmente la planeación. El sujeto debe resolver un problema con unas características especiales y de la manera cómo planea, plantea hipótesis, inhiba respuestas impulsivas y se autoevalúe dependerá el éxito que tenga en la prueba.

El Stroop Test, es otra prueba que en la práctica clínica neuropsicológica se utiliza para evaluar sujetos con lesión frontal. La atención es la función que se evalúa por medio de esta herramienta.

Las alteraciones que suelen presentarse se encuentran en dos sentidos: 1) Cambios en las respuestas de orientación y, dentro de ésta, encontramos la atención exoevocada o sensorial; es la atención desencadenada por la presentación de una nueva señal. La presentación de estímulos novedosos lleva a la aparición de una respuesta de orientación (respuesta orientativa-exploratoria), lo cual constituye el paradigma básico de la orientación sensorial; y la atención intelectual, o intraevocada: es la atención controlada por la tarea y mediada usualmente a través del lenguaje y, 2) Disminución en las formas dirigidas de atención (Ardila y Roselli, 1992).

El Stroop Test se desarrolló a partir de investigaciones de los psicólogos experimentales quienes observaron que la tarea de identificar colores era más lenta que la lectura de nombres de los colores en adultos que sabían leer (Golden, 1993).

El primer informe publicado al respecto lo hizo Catell (1886) (en Golden, 1993), quien estimó que las palabras se podían leer e identificar en un cuarto de segundo, mientras que la identificación de un tono de color requería el doble de tiempo. Catell atribuyó esta diferencia a la idea de que ver y nombrar una palabra era una asociación automática mientras que nombrar un tono de color era el resultado de un esfuerzo consciente para elegir y decir el nombre del mismo. Sugirió que la lectura de palabras era automática como resultado de una práctica dilatada en la tarea de lectura. Sin embargo, Brown 1915, en Golden, 1993, demostró que incluso con una práctica intensiva, la denominación de colores nunca era tan rápida como la lectura de palabras.

Stroop (1935) (en Golden, 1993) sugirió que la diferencia entre ambas tareas se debía a que los colores estaban asociados a una variedad de respuestas conductuales, mientras que las palabras sólo estaban asociadas a un tipo de

respuestas conductual, la lectura. Con el fin de facilitar el estudio de las relaciones entre colores y palabras, Stroop diseñó el test que ha llegado a ser conocido como Test Stroop de Colores y Palabras.

La primera versión contenía una hoja con las palabras "rojo", "verde", "café", "azul" y "morado" impresas en diez columnas y diez filas. Todas las palabras estaban impresas en tinta de color pero siempre en colores diferentes a los indicados por la palabra. Una segunda lámina de la prueba estaba formada por pequeños rectángulos de colores. La última lámina estaba formada por las palabras que denominaban los colores mencionados impresas en tinta negra.

Se comprobó que cuando se pedía al sujeto que leyese las palabras, lo hacía tan rápidamente como cuando las palabras estaban en tinta negra pero cuando se pedía al sujeto que nombrarse el color de la tinta con que estaba escrita la palabra el tiempo aumentaba casi un 50% en relación con el tiempo necesario en la lámina con rectángulos coloreados. Esta fuerte disminución en la velocidad de identificación de los colores se conoce como "efecto de interferencia color-palabra". (Golden, 1993).

Algunos estudios neuropsicológicos han demostrado que el efecto del Stroop se produce como consecuencia de interferir el proceso verbal y no en la fase de respuesta ni en la confusión del sujeto (Wheeler, 1977, en Golden, 1993). Los estímulos activan un proceso automático de respuesta verbal que interfiere con el nombramiento de los colores aprendido conscientemente. El sujeto realiza la tarea o bien ejecutando los dos repuestas secuencialmente (lectura de la palabra seguida del nombramiento del color) o bien suprimiendo mediante control voluntario la respuesta automática de lectura de palabras (Golden, 1976, en Golden 1993).

La originalidad de esta prueba radica en el hecho de que la palabra coloreada suscita una respuesta verbal automática que requiere muchas de las funciones neuropsicológicas que son necesarias para nombrar los colores. La velocidad de ambas reacciones (leer palabras y nombrar colores) es tal, que la tarea de leer palabras ocupa los canales neuropsicológicos utilizados simultáneamente en la respuesta de nombrar colores. Todo esto indica que la lámina de interferencia mide básicamente la capacidad del individuo de nombrar colores y palabras. Ciertas personas son capaces de hacerlo y pueden suprimir la respuesta de lectura y concentrarse en la tarea de nombrar los colores; otras no son capaces de suprimir el nombre de la palabra y han de procesar tanto la palabra como el color antes de responder y, en otros sujetos, las respuestas de palabra y color están íntimamente confundidas debido a niveles altos de interferencia.

Los estímulos del Stroop afectan la capacidad del sujeto para clasificar información de su entorno y reaccionar selectivamente a esa información. La detección de esa habilidad básica hace que esta prueba sea útil en la investigación de una amplia serie de procesos psicológicos (Golden, 1993).

Se ha encontrado que pacientes con lesiones del hemisferio izquierdo tardan aproximadamente dos veces más que los sujetos control en realizar cada triada, pero el efecto de la interferencia fue similar tanto en las pacientes con lesiones derechas como en los pacientes con lesiones izquierdas, dicha técnica es sensible en los pacientes con trauma craneoencefálico cerrado. Aún en aquellos pacientes que han mostrado mejoría, siguen mostrando lentificación 5 o más meses después del trauma (Stuss, Ely, y col., 1985; en Lezak, 1995).

En 1994 Vendrell, Junqué, Pujol, Jurado, Molet y Grafman publicaron un artículo sobre el papel de las regiones prefrontales en tareas como el Stroop. Se ha planteado que el paradigma que propone esta prueba es la inhibición de

respuestas automáticas y por eso se investigó los efectos de las lesiones focales prefrontales en un grupo de sujetos analizando seis regiones funcionales en imágenes de resonancia magnética con el propósito de determinar las lesiones responsables de los déficit presentados durante esta tarea, en 32 pacientes, 25 de los cuales tenían lesiones unilaterales (15 en el hemisferio derecho, 10 en el izquierdo) y 7 lesiones bilaterales. Los pacientes presentaban diferentes etiologías neurológicas: trauma craneoencefálico (13 casos), neoplasias (13 casos, 5 de ellos con astrocitoma grado I y II, 4 con astrocitoma grado III y IV, 2 con oligodendroglioma y 2 con meningioma); 5 pacientes con etiología vascular (3 con hemorragia y 2 con trombosis) y 1 paciente quien tenía un absceso cerebral. Todos los sujetos con tumores, y con hemorragias, el paciente con el absceso y 7 de los pacientes con trauma fueron evaluados después del tratamiento neuroquirúrgico, con un tiempo postquirúrgico desde 2 ó 112 meses aproximadamente (promedio de 28.91 meses). Se les presentó 8 grupos de 6 estímulos cada uno. En 4 juegos el paciente tenía que denominar el color de los punteados (tarea de denominación sin interferencia). En los otros 4 grupos la tarea consistía en denominar el color de la tinta en la letra los cuales no coincidían (VERDE escrito en AZUL, el paciente debería decir azul no verde). Los 8 grupos (con y sin interferencia) fueron presentados alternativamente. Los colores usados fueron rojo, verde, amarillo y azul. Cada estímulo fue presentado en el centro de un monitor, los sujetos deberían denominar los colores presentes lo mas rápido que pudieran, tanto el tiempo de reacción como las respuestas correctas fueron evaluados. La medida del tiempo de reacción consistió en el tiempo que paso entre la presentación del estímulo y la activación vocal de la respuesta. Se encontró que solo una región del hemisferio derecho - el cortex prefrontal lateral- estuvo consistentemente relacionada con la tarea propuesta en la prueba. Estos resultados están en desacuerdo con los resultados esperados con base a lesiones previas.

Como el cortex prefrontal es anatómica y funcionalmente heterogéneo, no es sorprendente que las lesiones prefrontales no causen sistemáticamente una alteración en la habilidad para resolver respuestas conflictivas. En este estudio el stroop test no puede ser considerado globalmente como una prueba de lóbulo frontal debido a que el 71% de los pacientes lo desarrollaron normalmente. Se encontró también que el lóbulo frontal izquierdo no tiene un papel relevante en la inhibición de la lectura, ya que 5 de los pacientes con lobectomías izquierdas ejecutaron la tarea de inhibición sin dificultad. Los autores también toman en cuenta la situación de sus pacientes los cuales, en su mayoría, fueron evaluados postquirúrgicamente, y esta es una situación muy diferente a la que se da en pacientes con lesiones activas.

Las alteraciones en la fluidez verbal también han sido asociados con lesiones del lóbulo frontal (Jonoswsky, Shimamura, Kritchevsky y Square, 1989, en Lezak, 1995), particularmente si el daño está en el lóbulo frontal izquierdo anterior al área de Broca (B. Milner, 1975, Ramier, y Hécaen, 1970; Tow, 1955; como se cita en Lezak, 1995). Sin embargo, cuando se evalúa la fluidez verbal y en ese momento se hace una tomografía por emisión de positrones, se ha visto que los lóbulos más comprometidos son el temporal y el frontal y que su activación es bilateral.

Usualmente estas pruebas cuantifican el número de palabras pertenecientes a una categoría que una persona puede referir en un tiempo determinado (generalmente un minuto). Daley (1956, como se cita en Lezak, 1995) encontró que pacientes con trauma craneoencefálico con una alteración predominantemente frontal producen pocas respuestas. Así Estes (1974, como se cita en Lezak, 1995) sugiere que las pruebas de fluidez verbal son un excelente medio para ver cómo se organiza el pensamiento. Este tipo de tareas requieren generar de acuerdo a una letra inicial una serie de palabras.

Se deben encontrar una estrategia para guiar la búsqueda de las palabras y aquellos pacientes pueden tener dificultades al no desarrollar una estrategia propia.

Todas las pruebas que se han mencionado (WCST, Torre de Londres, Stroop Test y Test de Fluencia Verbal) necesitan para su ejecución:

- a) Un plan de acción
- b) Planteamiento de una hipótesis que guíe su comportamiento
- c) Estrategias para dar solución exitosa al problema planteado y
- d) Uso de retroalimentación que permita reconocer errores y autocorregirlos.

Lo expuesto hasta este momento demuestra la complejidad teórica y clínica con la que nos enfrentamos al estudiar los aspectos neuropsicológicos que conviven con los sujetos que presentan una lesión cerebral frontal.

Si bien es cierto que los lóbulos frontales son complejos tanto anatómica como funcionalmente, no son áreas inexplorables y es por medio de la evaluación y el análisis neuropsicológico que podemos acercarnos al mejor entendimiento de ellos. Siendo la evaluación neuropsicológica uno de los principales intereses de esta investigación, se trato de establecer el marco teórico de aquellas pruebas a las que llaman *sensibles a disfunción frontal*.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El número de investigaciones que se ha llevado a cabo en pacientes con lesión frontal es extenso. Se han analizado las alteraciones comportamentales, cognoscitivas, sociales, además, qué áreas se activan en mayor o menor grado cuando los sujetos se enfrentan a pruebas de planeación. La literatura neuropsicológica es extensa en este tipo de información. Aún así, la evaluación neuropsicológica de pacientes con lesión frontal sigue siendo un reto, por todo lo que implica analizar la ejecución de estos pacientes en todas las pruebas. El objetivo de esta investigación es analizar si las pruebas neuropsicológicas sensibles a daño frontal brindan elementos diferenciales entre los pacientes con lesiones frontales.

Por eso, a partir del marco teórico que sustenta esta investigación, surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es el eslabón del sistema funcional que subyace al sistema ejecutivo, que las llamadas pruebas neuropsicológicas "(WCST, Torre de Londres, Stroop Test, y Test de Fluidez Verbal) sensibles a lesión frontal" permiten analizar en los sujetos evaluados?

### 3. JUSTIFICACION

Si los lóbulos frontales son las zonas que programan, regulan y verifican la conducta como lo expuso Luria en 1966, ¿qué características neuropsicológicas se encuentran en personas que padecen una lesión en esta región?. La respuesta a la pregunta anterior, en estos momentos de la investigación neuropsicológica, parece obvia. Se sabe que una lesión en los lóbulos frontales altera primariamente el comportamiento. Pero es desalentador que el clínico se enfrente a un paciente "frontalizado" y que por medio de pruebas no pueda demostrar que lo está. Muchas veces en la práctica clínica se necesita más que la descripción comportamental para justificar ciertas medidas. Por eso es necesario ahondar un poco más en las pruebas neuropsicológicas que se etiquetan como "*sensibles a daño frontal*" pero que, en su análisis, se quedan sin el suficiente argumento para determinar qué, con exactitud, es lo que se está observando. La simple aplicación de una prueba no es suficiente para determinar alteraciones, se necesita un análisis minucioso de los procesos cognitivos que el paciente requiere para llevar a cabo la tarea. Las pruebas ayudan a confirmar o rechazar la hipótesis que el examinador se ha formulado, pero no son el medio por el se formula la hipótesis. En otras palabras las pruebas neuropsicológicas no se aplican para buscar "qué tiene el paciente" sino para desglosar el proceso cognoscitivo que se analiza.

Las pruebas utilizadas en esta investigación han sido consideradas como imprescindibles en la evaluación neuropsicológica de sujetos con lesión frontal.

Pero, ¿Son realmente sensibles a daño frontal?, ¿Qué proceso específico de pensamiento o del sistema ejecutivo se evalúa cuando se usan estos instrumentos ?.

El interés fundamental de esta investigación es hacer un análisis exhaustivo de los procesos cognoscitivos que un paciente con lesión frontal necesita para resolver este tipo de tareas.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar cuáles son los eslabones del sistema funcional complejo del pensamiento que se pueden desplegar y observar a partir del análisis clínico de las pruebas neuropsicológicas propuestas (Wisconsin Card Sorting Test , Torre de Londres, Stroop Test y Test de fluidez verbal de Thurstone).

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Establecer la especificidad del WCST, La Torre de Londres, El Stroop Test y el Test de Fluidez Verbal para valorar en pacientes con lesiones cerebrales frontales.
- B. Identificar la sensibilidad del WCST, La Torre de Londres, El Stroop Test y el Test de Fluidez Verbal para evaluar lesiones cerebrales frontales.
- C. Establecer si existen diferencias en la ejecución de las diversas pruebas neuropsicológicas sensibles a daño frontal (WCST, Torre de Londres, Stroop Test y Fluidez Verbal) en pacientes con lesión frontal y sujetos normales.
- D. Identificar los tipos de error que presentan los pacientes con lesión cerebral frontal en las pruebas neuropsicológicas aplicadas.

## 5. HIPOTESIS Y VARIABLES

### 5.1. HIPOTESIS

La neuropsicología ha utilizado como herramientas pruebas específicas para analizar las funciones psicológicas. En la práctica clínica, muchas veces estas herramientas son utilizadas inadecuadamente por eso, esta investigación, se plantea una hipótesis de trabajo clínica y no meramente cuantitativa. Por lo tanto la premisa será:

**H1:** Las pruebas neuropsicológicas sensibles a lesión cerebral frontal (WCST, Torre de Londres, Stroop Test y Fluidez Verbal) despliegan procesos específicos del sistema ejecutivo.

**H0:** Las pruebas neuropsicológicas sensibles a lesión cerebral frontal (WCST, Torre de Londres, Stroop Test y Fluidez Verbal) no despliegan procesos específicos del sistema ejecutivo.

### 5.2. VARIABLES

- **Variable Independiente (VI):** lesión cerebral frontal.
- **Variable Dependiente:** Desempeño de los pacientes con lesiones cerebrales frontales en pruebas neuropsicológicas como el WCST, Torre de Londres Stroop Test, Test de Fluidez Verbal.

### 5.2.1. Control de Variables.

#### 5.2.1.1. DEL SUJETO

CUAL	COMO	PORQUE
Edad	Sujetos entre los 20 y 60 años de edad.	Los sujetos fuera de este rango presentan inmadurez o deterioro
Preferencia Manual	Escogiendo solamente sujetos diestros	Dadas las implicaciones de asimetría cerebral
Nivel Educativo	Incluyendo solamente sujetos con escolaridad mínima de primaria completa	Cualquier dificultad en la ejecución de las pruebas debe explicarse por deterioro cognoscitivo y no por ignorancia del sujeto
Etiología de la lesión	Incluyendo solamente sujetos con lesión cerebral frontal, específicamente tumoral y enfermedad cerebro vascular.	Dados los intereses específicos de la investigación sobre este tipo de lesiones

#### 5.2.1.2. DEL EXPERIMENTADOR

CUAL	COMO	PORQUE
Entrenamiento de la Investigadora	Recibiendo las bases teóricas y prácticas necesarias para la investigación	La inexperiencia por falta de conocimiento puede alterar la presentación de la prueba y la interpretación de los resultados

**5.2.1.3. DE LA SITUACION**

CUAL	COMO	PORQUE
Instrucciones	Dando las mismas instrucciones a todos los sujetos y creando formatos de verificación para cada prueba	La ejecución en las pruebas puede verse alterada al dar diferentes instrucciones
Condiciones Ambientales	Evaluando al sujeto en la habitación o consultorio de la institución	Es necesario que todos los sujetos realicen las tareas en condiciones ambientales similares y adecuadas

## **6. MÉTODO**

### **6.1. TIPO DE ESTUDIO**

Dadas las características de la investigación (no manipulación de la variable independiente, grupos no aleatorizados y pequeños en número y resultados no generalizables) esta será no experimental exploratoria. Este tipo de estudios se utilizan cuando los resultados permiten investigaciones subsiguientes.

El diseño de estudio es para dos grupos no aleatorizados e igualados a partir de las siguientes variables: edad, género, preferencia manual y escolaridad. Un grupo tendrá lesión cerebral frontal y otro grupo no.

### **6.2. POBLACION**

Todos los pacientes con lesión cerebral frontal (unilateral o bilateral) del servicio de Neurocirugía del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" y el Instituto Nacional de Neurocirugía y Neurología que tengan entre 20 y 60 años, diestros con una escolaridad mínima de primaria y que no presenten antecedentes neurológicos ni psiquiátricos. La etiología de la lesión no se controló ya que no se quería limitar el estudio a un tipo específico de etiopatogenia. Por eso los pacientes de esta investigación presentan varios tipos de etiología: neoplásica, vascular y en un porcentaje muy bajo trauma craneano.

### 6.3. MUESTRA

Todos aquellos pacientes que cumplan las características de la población anteriormente mencionada y que llegaron a los servicios de neurocirugía y neurología anteriormente mencionados en el tiempo transcurrido entre Agosto y Noviembre de 1998.

### 6.4. INSTRUMENTOS Y MATERIALES

#### 6.4.1. Descripción de los instrumentos utilizados para la valoración de los sujetos de estudio.

Protocolo de Muestreo

Instrumento	Objetivo	Funciones que evalúa	Material
Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. "Test Barcelona " Versión Abreviada (Peña-Casanova, 1990)	Explorar las actividades mentales superiores	a) Orientación, control mental y concentración. b) Lenguaje Oral c) Lectura d) Escritura e) Praxis gestual f) Praxis constructiva g) Gnosia visual h) Memoria verbal y visual i) Problemas Aritméticos j) Abstracción k) Cubos	1) Manual 2) Protocolo (hojas de respuesta que utiliza el examinador) 3) Libro de láminas (Anexo ) 4) Objetos 5) Hojas del paciente 6) hoja resumen (gráfico para construir el perfil de puntuaciones) 7) lápiz, papel, cronómetro

## Protocolo para sujetos con lesión frontal.

Instrumento	Objetivo	Materiales
Test de Tarjetas de Sorteo de Wisconsin (WCST) (Berg, E.A.;1948 Heaton, R.;1981)	Evaluar la habilidad de razonamiento abstracto y la habilidad para el cambio de estrategia cognoscitivas en respuesta a un cambio en las contingencias ambientales.	1)Manual 2) Cuatro cartas estímulo (1 triángulo rojo, 2 estrellas verdes; 3 cruces amarillas y 4 círculos azules) 3) Dos juegos de 64 cartas. 4) Hoja de registro 5) Formato de verificación para la solución de problemas
Torre de Londres (Shallice, 1982).	Evaluación de Sistema Ejecutivo (capacidad de planeación, organización y verificación de la conducta)	1) Manual 2)Base de madera con tres torres de diferente tamaño organizadas de mayor a menor, en sentido vertical en las cuales hay tres discos de colores (rojo, amarillo, verde). 3) Hoja de registro 4) Formato de verificación para la solución de problemas.
Test de Colores y Palabras Stroop Test (Golden Ch.J.;1975)	Evaluar la capacidad del sujeto para clasificar información de su entorno y reaccionar selectivamente a esa información	1) Manual 2) Juego de tres láminas de palabras y colores 3) Hoja de registro 4) Formato de verificación para la solución de problemas.
Test de Fluidez Verbal	Evaluar la capacidad del sujeto para evocar palabras pertenecientes a un grupo semántico específico y poder evaluar las estrategias de planeación que utilizan en esta tarea	Estrategia para la regulación del comportamiento por medio del lenguaje.

Formatos de Verificación<sup>2</sup>

Instrumento	Objetivo	Materiales
Formato de Verificación para Solución de Problemas (Ruiz y Quijano, 1998)  Ver Anexos	Registrar y verificar los pasos para la solución de problemas en: - Test de Tarjetas de Sorteó de Wisconsin. - Torre de Londres - Test de Palabras y Colores - Clasificación de figuras Geométricas Piaget.	- Tarjeta que contiene la consigna de cada uno de los test.  - Formato de verificación

## 6.4.2. Instrucciones de Aplicación para el Clínico

## 6.4.2.1. TEST DE TARJETAS DE SORTEO DE WISCONSIN

*CONSIGNA:*

1. La tarea consiste en que usted debe formar parejas con este juego de cartas y estas que tiene de muestra.
2. Debe tomar siempre la primera carta de este juego y colocarla debajo de la muestra con la cual usted crea que forma pareja.
3. Tenga en cuenta que no se le puede decir cómo formar las parejas pero si se le puede decir inmediatamente si lo está haciendo bien o mal.
4. Si la respuesta es incorrecta, deje la carta donde la puso y continúe con la siguiente. Esta prueba no tiene límite de tiempo.

<sup>2</sup> Se hace una sola descripción del Formato de Verificación para la Solución de Problemas (Test de tarjetas de sorteó de Wisconsin, Torre de Londres, Test de Colores y Palabras y Test de Clasificación de figuras geométricas), por contener las mismas características todos los instrumentos, variando solamente en la cantidad de ensayos según la tarea

#### **6.4.2.2. TORRE DE LONDRES**

*CONSIGNA:*

1. Observe que esta tarjeta muestra la posición inicial de los aros en esta torre y de la que siempre se partirá para cada tarea.
2. Se le irán mostrando tarjetas con diferentes posiciones que usted deberá organizar en la torre teniendo en cuenta el número de movimientos que en ella se indica.
3. Tenga en cuenta que el sacar un aro de su lugar y ponerlo en otra posición es ya un movimiento.
4. Usted no puede quedarse con ningún aro en la mano ni dejarlo por fuera de la torre.
5. Tampoco puede sacar dos aros al mismo tiempo.
6. El número de aros en cada barra no puede ser mayor a la altura de éste.
7. No tiene límite de tiempo.

#### **6.4.2.3. TEST DE COLORES Y PALABRAS**

*CONSIGNA:*

1. Aquí hay tres cartas. Cuando yo le indique, deberá empezar a leer en voz alta y lo más rápido que pueda, las columnas de palabras de arriba a abajo (señalar), comenzando por la primera (señalar) hasta llegar al final de la misma; después continuará leyendo por orden las siguientes columnas sin detenerse.
2. Si termina de leer todas las columnas antes de indicarle que se detenga, volverá a la primera columna y continuará leyendo hasta que le dé la señal de terminar.

3. Ahora vamos a hacer ejercicios parecidos. Comience en la primera columna y nombre los colores de los grupos de "X" que hay en ella, de arriba a abajo, sin saltar ninguno; luego continúe la misma tarea en las restantes columnas. Recuerde que debe nombrar los colores tan rápidamente como sea posible.

4. Esta carta es parecida a la utilizada en el ejercicio anterior. Debe decir el color de la tinta con que está escrita cada palabra sin tener en cuenta lo que dice la palabra. (la examinadora muestra como es y le pide al paciente decir algunas palabras para corroborar que la consigna ha sido comprendida).

5. Comience en la parte de arriba de la primera columna (señalar) y llegará hasta al final de la misma, luego continuara de la misma manera en las columnas siguientes. Recuerde que si se equivoca tendrá que corregir su error y continuar sin detenerse.

### **6.4.3. Tarjetas de Instrucciones para el Paciente**

#### **6.4.3.1 TEST DE TARJETAS DE SORTEO DE WISCONSIN**

Forme parejas entre este juego de carta y las cuatro tarjetas muestra.

#### **6. 4. 3. 2. TORRE DE LONDRES**

Organice los aros de acuerdo a la tarjeta en el número de movimientos que se le indican.

#### **6.4.3.3. TEST DE COLORES Y PALABRAS**

Diga el color en que están escritas las palabras pero no lea la palabra.

## 6.5. PROCEDIMIENTO

Inicialmente se ubicaron los sitios donde se podría obtener la muestra, una vez establecidos se orientó la búsqueda de pacientes que cumplieran, inicialmente con el criterio de lesión cerebral frontal (corroborada por medio de estudios paraclínicos como la escanografía o la resonancia nuclear magnética), se establecieron las variables de edad y escolaridad -factores de exclusión-. Posteriormente se llevo a cabo la evaluación neuropsicológica con la aplicación de:

- Test Barcelona, el objetivo fundamental de esta prueba fue establecer el perfil de funciones neuropsicológicas en los pacientes para que, de esta manera, se pudiera controlar que las respuestas en tareas ejecutivas no estuvieran sesgadas por el compromiso de otras funciones superiores. Seguidamente se aplicaron las pruebas "sensibles a daño frontal" como:
- El Wisconsin Card Sorting Test
- La Torre de Londres
- El Stroop Test
- Test de Fluidez Verbal.
- Finalmente, en los casos necesarios, se recurrió a los formatos de verificación para establecer clínicamente los eslabones del sistema funcional complejo comprometidos.

El mismo procedimiento se llevo a cabo con los sujetos control: no se les aplicó la versión abreviada del test Barcelona. Se aplicó el WCST, la Torre de Londres, El Stroop Test y el Test de Fluidez Verbal.

Una vez terminada la parte de evaluación, se llevo a cabo la cuantificación de todas las pruebas, y el análisis estadístico, utilizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ya que la muestra es menor de 30 y que no existen criterios con los que se puedan comparar los resultados (en el capítulo de resultados se explicará mejor este tipo de pruebas). El paso final de la investigación fue analizar los resultados bajo una interpretación clínica.

## 7. RESULTADOS

El análisis estadístico se realizó con base en los resultados obtenidos por 28 sujetos evaluados neuropsicológicamente. Se incluyen las variables sociodemográficas y los puntajes obtenidos por cada uno de los sujetos en cuatro pruebas neuropsicológicas. Para determinar si existían diferencias significativas entre los grupos de la investigación se utilizó una prueba no paramétrica ya que éstas se emplean generalmente cuando  $n$  es menor que 30 y cuando no existen parámetros comparativos. En este caso los resultados no se pueden generalizar. Sirven como base para futuras investigaciones en el campo. La prueba estadística no paramétrica que se utilizó fue la U de Mann Whitney (Greene y d'Oliveira, 1994).

### 7.1. MUESTRA

La muestra se conformó por 28 sujetos divididos en dos grupos de acuerdo a la presencia o ausencia de lesión cerebral (Tabla 1). Para seleccionar la muestra se incluyeron todos los sujetos con lesión cerebral frontal evidenciada por medio de TAC cerebral o Resonancia Magnética, que ingresaron al Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" (ISSSTE) y del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (México), durante el periodo de tiempo comprendido entre Agosto y Noviembre de 1998. Posteriormente se seleccionó el mismo número de sujetos (catorce) mediante un apareamiento basado en las variables *Edad* y *Escolaridad* (Tabla 2).

El rango de edad de los sujetos va de 20 a 60 años, mostrando una concentración del 71.4% en el rango de 40 a 59 años (Gráfica 1).

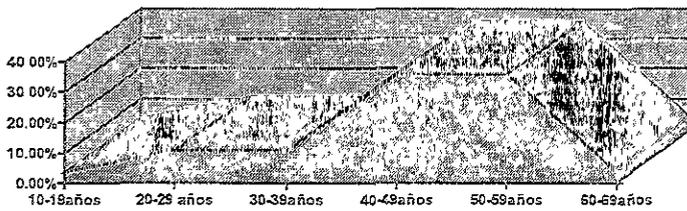
Lesión	Frecuencia	Porcentaje
Sí	14	50%
No	14	50%
Total	28	100%

Tabla 1. Valores y frecuencia de la variable "lesión"

Edad	Lesión		Total
	N	S	
10 - 19	0	1	1
20 - 29	1	2	3
30 - 39	2	1	3
40 - 49	5	5	10
50 - 59	5	5	10
60 - 69	1	0	1
Total	14	14	28

Tabla 2. Apareamiento de la variable edad y lesión

Gráfica 1. Distribución de la población por edades.



En esta gráfica se puede observar que la mayoría de sujetos esta en un rango de edad entre los 40 y los 50 años.

Gr Gráfica 2. Distribución de la muestra por género.



## 7.2 Análisis de los resultados.

La tabla siguiente (Nº 3) muestra los puntajes directos obtenidos por los 28 sujetos en cada una de las pruebas neuropsicológicas aplicadas: Test de fluidez Verbal, Stroop Test, Torre de Londres y Wisconsin card sorting test

Es importante aclarar que en este momento se definieron parámetros o signos clínicos que la examinadora (basada en la revisión teórica y en la clínica) consideró eran elocuentes en cada una de las pruebas.

En el stroop test, se tuvo en cuenta el tiempo y el número de palabras. El tiempo no son los 45 segundos que exige la prueba, sino el tiempo total que la persona necesita. El número de palabras si corresponde a lo que en 45" alcanzo a referir cada sujeto.

En la torre de Londres se tuvo en cuenta el numero de movimientos totales, se espera que una persona debe utilizar 11 movimientos para realizar la tarea sin ningún error, en adelante el número de movimientos demuestra una mayor cantidad de ensayos. La cantidad de errores se contabilizó teniendo en cuenta cada uno de los movimientos inadecuados que el sujeto realizaba. La perseveración del plan se valoró como la repetición de una misma secuencia de movimientos. Y, finalmente, otro factor que se considero fue el incumplimiento de normas, cada vez que el sujeto incumplía una norma tenía un punto.

Sensibilidad de Pruebas Neuropsicologicas para SX Frontal - 68

SENSIBILIDAD DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS PARA SINDROME FRONTAL

Tabla de Datos Originales

Tabla N° 3

Pruebas	FAS		STROOP TEST						TORRE DE LONDRES				WCST							
	Promedio Semántico	Promedio Fonológico	Carta A	Carta B	Carta C					Número Movimientos	# Errores	Perseveraciones del Plan	Incumplimiento de Normas	# Ensayos	# Categorías	Perseveraciones	Fallas Atencionales	# Ensayos 1ª Categoría	Protocolo de Verificación	
Sujetos	Tiempo	# Palabras	Tiempo	# Palabras	Tiempo	# Palabras	# Errores carta C													
FRONTALES	01	15	20	45	100	103	48	235	21	7	32	21	1	0	128	6	25	3	12	0
	02	10	8	58	81	75	62	250	17	35	12	1	0	0	84	6	8	0	10	0
	03	28	16	45	100	103	73	158	37	0	27	16	2	0	118	6	15	0	11	0
	04	16	12	45	54	90	39	120	31	0	27	15	0	1	121	6	33	0	12	0
	05	16	14	56	83	130	53	52	180	9	18	12	2	1	64	1	43	0	43	1
	06	27	20	45	140	150	69	190	46	0	35	24	1	0	128	5	25	2	13	0
	07	18	15	88	60	80	70	53	150	2	41	30	2	1	85	6	4	0	12	0
	08	7	2	139	47	287	20	580	9	26	24	13	1	1	128	2	46	1	22	1
	09	11	5	68	65	140	35	300	20	24	13	2	0	1	64	0	53	0	48	1
	10	22	11	58	98	75	61	137	32	0	23	12	1	0	128	1	43	2	42	1
	11	6	2	130	65	120	46	165	18	0	32	21	2	1	64	0	60	0	64	1
	12	11	6	43	180	31	270	360	15	0	35	23	0	1	64	1	64	0	10	1
	13	11	8	90	65	110	48	250	16	0	46	35	2	1	119	6	12	0	21	0
	14	22	18	90	50	70	100	54	120	0	23	11	0	0	128	3	48	0	11	0
NO FRONTALES	01	14	13	51	89	92	47	146	39	2	14	3	0	0	93	6	7	2	10	0
	02	18	13	45	100	59	75	166	63	0	12	1	0	0	94	6	7	1	13	0
	03	20	13	45	100	67	72	180	33	1	31	20	1	0	64	1	14	0	40	1
	04	15	10	70	68	90	45	120	26	22	18	7	0	0	64	1	21	1	8	1
	05	16	18	45	100	58	77	105	45	3	30	19	1	0	128	1	53	0	48	1
	06	19	10	43	100	73	61	153	30	0	17	6	0	0	128	4	40	0	25	0
	07	22	17	45	100	78	60	191	28	7	19	8	1	0	128	4	31	0	11	0
	08	22	29	45	100	53	89	90	85	0	16	5	0	0	70	6	5	0	11	0
	09	20	17	48	97	54	90	70	87	0	16	7	0	0	80	6	2	0	12	0
	10	22	17	45	130	68	64	109	44	0	11	0	0	0	64	0	22	0	64	0
	11	13	17	45	117	70	63	108	45	0	11	0	0	0	128	4	7	4	11	0
	12	22	13	45	100	66	66	158	38	0	22	11	0	1	128	3	61	2	32	0
	13	21	20	47	98	70	85	67	80	0	11	0	0	0	128	5	0	4	20	0
	14	20	19	55	81	79	58	129	38	4	14	3	0	0	70	6	1	0	11	0

La tabla 4 (siguiente), muestra los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de U de Mann Whitney. Esta prueba permite identificar significatividad de diferencias entre medianas; se decidió utilizar esta prueba ya que se utilizan diferentes sujetos en cada grupo. El procedimiento es ordenar por rangos los puntajes de todos los sujetos en ambas condiciones como si fueran un solo grupo de puntajes. Si las diferencias se deben al azar como lo afirma la hipótesis de nulidad, los puntajes deben ser aproximadamente iguales, y por lo tanto, deben haber rangos aproximadamente iguales en ambas condiciones.

El análisis de esta tabla permite identificar que:

- El FAS solo produjo diferencias significativas en la categoría fonológica.
- El stroop test es adecuado cuando se tomo el tiempo total tal como en esta investigación se hizo y el número de palabras que el sujeto refería en los 45 segundos permitidos en la aplicación. Téngase en cuenta que el tiempo fue un factor que se manejo en esta investigación y que permitió ver clínicamente diferencias mas claras entre un grupo y otro.
- Los criterios clínicos que se rescataron de la torre de Londres demuestran que, de las cuatro pruebas aplicadas, esta es la que mayor diferencias muestra entre un grupo y otro, obsérvese que los rangos mas bajos están en el grupo de sujetos no lesionados. Si se observa los datos del ultimo criterio (incumplimiento de normas) se puede observar que ese es realmente un factor que diferencia a los sujetos. La mayoría de sujetos lesionados incumple normas mientras que la gran mayoría de los sujetos sin lesión no lo hacen, esto habla a favor de los procesos de pensamiento implicados en este tipo de tareas, parece que un rasgo característico esta entonces en la impulsividad y la regulación del comportamiento.

- A diferencia de lo que se esperaba encontrar, el WCST fue una de las pruebas que no diferencio entre uno y otro grupo (téngase en cuenta que los parámetros clínicos se tomaron de la misma prueba), la única variable significativa fue el número de perseveraciones. Sin embargo otros factores como el número de ensayos que tardan los sujetos para realizar la primera categoría o el número de clasificaciones que se hacen parecen no tener mayor información de tipo discriminativo.

Sensibilidad de Pruebas Neuropsicológicas para Sx Frontal - 71

SENSIBILIDAD DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS PARA SÍNDROME FRONTAL  
 Descripción de la Prueba de Mann-Whitney (Significatividad de Diferencias entre Medianas)  
 or crítico de Z= (+/-)1.645, al 5% de confianza, prueba de una cola  
 la N° 4

Meda de U	98
Sigma de U	2764

Pruebas	FAS		STROOP TEST						TORRE DE LONDRES				WCST						
	Promedio Semántico	Promedio Fonológico	Carta A		Carta B		Carta C		Número Movimientos	# Errores	Preservaciones del Plan	Incumplimiento de Normas	# Ensayos	# Categorías	Preservaciones	Fallos Atencionales	# Ensayos 1ª Categoría	Protocolo de Verificación	
			Tiempo	# Palabras	Tiempo	# Palabras	Tiempo	# Palabras											# Errores carta C
01	9.5	26.0	6.6	20.0	21.5	7.5	23.0	7.0	22.5	23.5	23.5	20.0	10.0	23.0	23.0	15.5	26.0	12.5	10.0
02	3.0	5.5	19.0	9.5	13.5	14.0	24.5	4.0	26.0	4.5	4.5	8.5	10.0	11.0	23.0	9.0	9.5	3.0	10.0
03	27.0	17.0	8.5	20.0	21.5	21.0	17.5	14.0	8.5	19.5	20.0	25.0	10.0	15.0	23.0	12.0	9.5	7.5	10.0
04	12.0	10.0	8.5	3.0	18.5	3.0	10.5	11.0	8.5	19.5	19.0	8.5	24.0	17.0	23.0	16.0	9.5	12.5	10.0
05	12.0	15.0	19.0	11.0	25.0	9.0	1.0	28.0	24.0	12.0	15.5	26.0	24.0	4.0	6.5	20.5	9.5	24.0	24.0
06	28.0	26.0	8.5	27.0	27.0	18.0	21.0	21.0	8.5	25.5	26.0	20.0	10.0	23.0	16.5	15.5	23.5	15.5	10.0
07	14.5	16.0	24.0	4.0	17.0	19.0	2.0	27.0	19.5	27.0	27.0	26.0	24.0	12.0	23.0	4.0	9.5	12.5	10.0
08	2.0	1.5	26.0	1.0	28.0	1.0	28.0	1.0	27.0	18.0	18.0	20.0	24.0	23.0	10.0	22.0	20.0	19.0	24.0
09	5.0	3.0	22.0	6.0	26.0	2.0	26.0	5.0	26.0	8.0	6.0	8.5	24.0	4.0	2.0	24.5	9.5	23.0	24.0
10	23.5	9.0	19.0	13.0	13.5	12.5	13.0	12.0	8.5	16.5	16.5	20.0	10.0	23.0	6.5	20.5	23.5	23.0	24.0
11	1.0	1.5	27.0	6.0	24.0	5.0	19.0	5.0	8.5	23.5	23.5	26.0	24.0	4.0	2.0	27.0	9.5	27.5	24.0
12	5.0	4.0	1.5	28.0	1.0	26.0	27.0	2.0	8.5	25.5	23.0	8.5	24.0	4.0	6.5	26.0	9.5	3.0	24.0
13	5.0	5.5	25.5	6.0	23.0	7.5	24.5	3.0	8.5	28.0	28.0	26.0	24.0	16.0	23.0	10.0	9.5	18.0	10.0
14	23.5	22.5	25.5	2.0	10.0	27.0	3.0	26.0	8.5	16.5	14.5	8.5	10.0	23.0	11.5	23.0	9.5	7.5	10.0
SRF	171.0	162.5	244.6	156.5	263.5	174.5	240.0	167.0	214.0	265.5	268.0	252.5	232.0	202.0	195.5	247.5	188.0	210.5	224.0
9	8.0	12.5	17.0	12.0	20.0	6.0	14.0	17.0	18.5	7.5	7.5	8.5	10.0	13.0	23.0	7.0	23.5	3.0	10.0
02	14.5	12.5	8.5	20.0	5.0	22.0	20.0	22.0	8.5	4.5	4.5	8.5	10.0	14.0	23.0	7.0	29.0	15.5	10.0
03	18.0	12.5	8.5	20.0	6.0	20.0	15.0	13.0	17.0	22.0	22.0	20.0	10.0	4.0	6.5	11.0	8.5	22.0	24.0
04	9.5	7.5	23.0	8.0	18.5	4.0	10.5	8.0	25.0	12.0	11.5	9.5	10.0	4.0	6.5	13.0	20.0	1.0	24.0
05	12.0	22.5	9.5	20.0	4.0	23.0	7.0	19.5	20.0	21.0	21.0	20.0	10.0	23.0	6.5	24.5	9.5	26.0	24.0
06	16.0	7.5	1.5	20.0	12.0	12.5	16.0	10.0	8.5	10.0	10.0	8.5	10.0	23.0	14.0	16.0	9.5	20.0	10.0
07	23.5	19.5	8.5	20.0	15.0	11.0	22.0	9.0	22.5	14.0	13.0	20.0	10.0	23.0	14.0	17.0	9.5	7.5	10.0
08	23.5	26.0	8.5	20.0	2.0	25.0	6.0	24.0	8.5	9.0	9.0	8.5	10.0	8.5	23.0	5.0	9.5	7.5	10.0
09	16.0	19.5	16.0	14.0	3.0	28.0	5.0	25.0	8.5	12.0	11.5	8.5	10.0	10.0	23.0	3.0	9.5	12.5	10.0
10	23.5	19.5	8.5	26.0	7.5	16.0	9.0	18.0	8.5	2.0	2.0	8.5	10.0	4.0	2.0	14.0	9.5	27.5	10.0
11	7.0	19.5	8.5	25.0	10.0	15.0	8.0	19.5	8.5	2.0	2.0	8.5	10.0	23.0	14.0	7.0	27.5	7.5	10.0
12	23.5	12.5	8.5	20.0	7.5	17.0	17.5	15.5	8.5	15.0	14.5	8.5	24.0	23.0	11.5	26.0	23.5	21.0	10.0
13	20.0	26.0	15.0	15.0	10.0	24.0	4.0	23.0	8.5	2.0	2.0	8.5	10.0	23.0	16.5	1.0	27.5	17.0	10.0
14	18.0	24.0	18.0	9.5	16.0	10.0	12.0	15.5	21.0	7.5	7.5	8.5	10.0	8.5	23.0	2.0	9.5	7.5	10.0
SRN	235.0	243.5	158.5	249.5	136.5	231.5	166.0	239.0	192.0	140.5	138.0	153.5	154.0	204.0	206.5	158.5	218.0	195.5	182.0
U	66	58	145	52	165	70	135	62	109	161	163	146	147	87	93	143	63	106	119
Z	-1.47	-1.86	2.04	-2.14	3.08	-1.31	1.70	-1.65	0.51	2.87	2.99	2.27	2.25	-0.05	-0.19	2.04	-0.69	0.34	0.86
Ho	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F	N>F
Dec	Acep	Rech	Rech	Rech	Rech	Acep	Rech	Rech	Acep	Rech	Rech	Rech	Rech	Acep	Acep	Rech	Acep	Acep	Acep

Sensibilidad de Pruebas Neuropsicológicas para Sx Frontal - 72

SENSIBILIDAD DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS PARA SINDROME FRONTAL

Matriz de Interrelaciones

Tabla Nº 5

FAS	SIRCOOP TEST			TORRE DE LONDRES			WCST											
	Carta A	Carta B	Carta C	Numero Movimientos	# Errores	Perseveraciones del Plan	# Ensayos	# Categorías	Perseveraciones	Fallas Atencionales	# Ensayos 1ª Categoría	Protocolo de Verificación						
Promedio Semántico	0.72	-0.68	0.31	-0.36	0.06	-0.68	0.32	-0.50	-0.11	-0.11	0.08	-0.53	0.25	0.29	-0.25	0.07	-0.19	0.44
Promedio Fonológico	0.72	-0.57	0.77	-0.43	0.09	-0.61	0.43	-0.44	0.19	-0.18	-0.17	-0.60	0.17	0.44	-0.46	0.22	-0.28	-0.54
Tiempo	-0.68	0.67	0.63	0.66	-0.29	0.42	-0.04	0.37	0.31	0.31	0.41	0.51	-0.06	0.26	0.30	-0.18	0.21	0.35
# Palabras	0.31	0.77	-0.63	-0.43	0.68	0.01	-0.15	0.37	0.03	-0.03	-0.21	-0.26	-0.06	-0.09	-0.03	0.21	-0.07	0.06
Tiempo	0.36	-0.43	0.66	-0.43	-0.50	0.64	-0.16	0.46	0.14	0.17	0.36	0.36	0.16	-0.15	0.25	0.05	0.11	0.30
# Palabras	0.06	0.05	-0.29	0.68	-0.50	0.05	0.05	0.30	0.19	0.16	0.21	0.04	0.20	-0.10	0.12	-0.11	0.21	0.10
Tiempo	0.55	-0.61	0.42	0.01	0.64	0.08	-0.61	0.62	0.19	0.17	0.05	0.38	0.08	-0.17	0.32	-0.04	-0.04	0.33
# Palabras	0.32	0.47	-0.04	-0.15	0.05	-0.61	0.24	0.24	0.05	0.00	0.19	0.05	-0.15	0.11	-0.18	-0.09	-0.04	-1.3
# Errores carta C	0.50	-0.44	0.37	-0.37	0.46	-0.30	0.57	-0.74	-0.26	0.25	-0.10	0.13	-0.20	-0.17	0.08	0.12	-0.06	0.37
Numero Movimientos	0.11	-0.18	0.31	0.14	0.19	0.19	0.05	-0.26	0.89	0.67	0.44	0.44	0.15	0.01	0.72	-0.21	0.01	0.17
# Errores	0.11	-0.16	0.31	-0.03	0.17	0.16	0.17	0.00	0.69	0.72	0.46	0.46	0.13	-0.01	0.23	-0.22	0.04	0.20
Perseveraciones del Plan	-0.09	-0.17	0.41	0.21	0.36	-0.21	0.05	0.19	0.67	0.72	0.35	0.35	0.08	-0.08	0.13	-0.70	0.27	0.25
Incumplimiento de Normas	0.53	-0.60	0.51	0.28	0.39	0.04	0.38	0.05	0.44	0.46	0.35	0.46	-0.16	-0.26	0.49	-0.25	0.25	0.35
# Ensayos	0.25	0.17	0.06	0.16	-0.20	0.06	-0.15	0.13	0.15	0.13	0.06	0.16	0.31	0.13	0.13	0.47	-0.25	0.35
# Categorías	0.25	0.44	0.26	0.09	-0.15	-0.10	-0.17	0.11	0.01	-0.01	0.08	-0.26	0.31	-0.70	0.16	-0.75	0.82	0.25
Perseveraciones	-0.25	0.48	0.10	-0.03	0.25	0.17	0.32	-0.16	0.72	0.23	0.13	0.40	0.13	-0.70	0.19	0.82	0.57	0.25
Fallas Atencionales	0.07	0.22	-0.18	0.21	0.05	0.11	-0.04	-0.09	0.21	0.27	0.20	-0.25	0.47	0.16	-0.19	-0.19	-0.19	0.53
# Ensayos 1ª Categoría	-0.15	-0.20	0.21	0.07	-0.21	-0.04	0.04	0.06	0.01	0.04	0.27	0.25	-0.25	-0.75	0.52	-0.19	0.53	0.25
Protocolo de Verificación	-0.44	0.15	0.06	0.30	0.10	0.33	-0.13	0.37	0.17	0.20	0.25	0.35	-0.35	-0.62	0.67	-0.19	0.63	0.25

La tabla 5 (anterior) muestra la correlación que existe entre los diferentes criterios clínicos y los resultados aquí obtenidos confirman lo que se planteo en el análisis anterior. Obsérvese que las correlaciones mas altas las dan los diferentes criterios que se tomaron en cuenta en la torre de Londres, esto significa que esta es una buena prueba y que cualquiera de estos signos indican alguna dificultad en los procesos de planeación y regulación del comportamiento, dicho de otra manera, alguna dificultad en la solución de problemas.

Es importante llamar la atención en la correlación entre los diferentes criterios clínicos del WCST, es muy poca y pareciera que cada uno de ellos tuviera en cuenta factores diferentes. Lo que viene a confirmar que, en esta investigación, el WCST no demuestra ser una prueba sensible a disfunción de los lóbulos frontales.

Por último la tabla Nº 6 muestra los puntajes que cada uno de los sujetos lesionados presento en formato resumido que se conformo para cada una de las pruebas<sup>3</sup>. 6 de los 14 sujetos tuvieron un franco deterioro, 7 de ellos mostraron un compromiso discreto y solo uno de ellos tuvo una calificación completamente normal. El 64% de los pacientes tuvo como etiología tumor cerebral, el 21% corresponde a trauma craneano y el 14% a enfermedad cerebro vascular.

El promedio de edad es de 45.7 años y los años de escolaridad promedio fueron de 11.2.

---

<sup>3</sup> Ver anexo 4

Tabla 6. Resumen de los puntajes (convertidos) por cada uno de los pacientes en las pruebas.

Pte	Género	Edad	Escolaridad	Etiología	Hemisferio	FAS	STROOP TEST	Torre de Londres	WCST	Total	Nivel
1	M	47	12 años	1	I	1	2	2	3	8	CD
2	M	44	6 años	1	D	2	3	1	1	7	CD
3	F	50	13 años	1	D	1	0	3	1	5	N
4	F	57	6 años	1	D	2	3	3	2	10	CD
5	F	59	8 años	1	I	2	2	3	5	12	FC
6	M	49	17 años	1	D	0	2	2	2	6	GD
7	F	45	15 años	1	D	2	1	3	1	8	CD
8	M	54	8 años	1	I	2	4	3	5	14	FC
9	F	47	9 años	1	D	2	4	1	5	12	FC
10	M	29	13 años	2	I	1	2	2	4	9	GD
11	M	37	12 años	2	I	2	3	3	5	13	FC
12	M	55	17 años	3	B	2	3	3	4	12	FC
13	M	44	10 años	3	I	2	3	4	2	11	FC
14	F	24	12 años	3	I	0	2	2	4	8	CD

Esta tabla resume los puntajes obtenidos por los 14 pacientes en cada una de las pruebas.

En etiología 1 es para tumores, 2 es para enfermedad cerebro vascular y 3 para trauma craneoencefálico.

Los puntajes de cada prueba se tomaron de acuerdo a los criterios clínicos que se establecen el formato de calificación y el nivel de compromiso establece N para normal, CD compromiso discreto y FC Franco compromiso.

## 8. DISCUSION

En la revisión teórica se demostró que son muchas las investigaciones en las que se habla de la evaluación de los pacientes frontales y todas citan las mismas pruebas que se utilizaron en este trabajo. Estas pruebas son: El Wisconsin Card Sorting Test (WCST), El Test de Palabras y Colores (Stroop Test), la Torre de Londres y el Test de Fluidez verbal. Cada una de ellas se han asociado directa o indirectamente a lesiones frontales. Se estudia su especificidad y su sensibilidad a lesiones en las áreas anteriores del cerebro.

Sin embargo, la literatura también es clara en plantear puntos de desacuerdo con algunos resultados obtenidos en las investigaciones, no todas han apuntado a corroborar que, definitivamente, estas pruebas son sensibles a lesión frontal.

Es conveniente hacer una pequeña reflexión sobre las capacidades intelectuales que se le han asignado a las áreas frontales del cerebro. Lezak (1995) propone que el sistema ejecutivo puede conceptualizarse teniendo en cuenta 4 componentes: 1) la voluntad, 2) la planeación, 3) el propósito de una acción y 4) la efectividad de la ejecución; el mismo autor propone que todas estas acciones son necesarias para una adecuada respuesta social y una efectiva autorregulación.

Goldman-Rakic (1994) refiere que el papel de los lóbulos frontales es 1) la atención; 2) la planeación y el razonamiento sintético; 3) la habilidad para "descubrir" la esencia de la información, utilizar experiencias pasadas o utilizar el

lenguaje como regulador del comportamiento; 4) la iniciativa, la espontaneidad y la fluidez verbal y construccional; 5) la orientación espacial y 6) restricción de comportamientos, sociabilidad y características generales de la personalidad.

Sohlerrg, Mateer y Stuss (1993) conceptualizan el trabajo del lóbulo frontal como la capacidad para basar el conocimiento de información sensorial y perceptual, el control ejecutivo de las funciones y la capacidad de autoevaluación y autoconciencia ( Reitan y Wolfson, 1994).

De la bibliografía internacional se observa coincidencia en el mismo punto, en el cual Luria (1969) tan claramente expuso acerca del trabajo de las áreas frontales del cerebro; son las encargadas de programar, regular y verificar la conducta. Los eslabones que conforman el sistema funcional del sistema ejecutivo son:

- Identificación del problema,
- Inhibición de respuestas impulsivas,
- Pianteamiento de hipótesis, estrategias de resolución.
- Evaluación de la ejecución y
- Verificación del resultado.

Si se tiene en cuenta cuáles son las funciones de los lóbulos frontales, se podría pensar que su disfunción traerá como consecuencias aspectos tales como, inadecuada planeación, incapacidad para ejecutar rutinas, alteración en la autorregulación y en la autoevaluación, incapacidad para cumplir metas, etc. Dónde se reflejan estas alteraciones?; principalmente en el comportamiento del sujeto. En ocasiones los daños son tan sutiles que para ser identificados se necesita de toda la pericia de un clínico. ¿Esto que significa?, que ninguna evaluación neuropsicológica se puede limitar al estudio de pruebas.

Para justificar la anterior afirmación, se analizaron los resultados obtenidos en esta investigación.

Si el lector tiene presente cuáles fueron las hipótesis de trabajo que se aceptaron, podrá darse cuenta que los pacientes con lesiones en los lóbulos frontales pueden comportarse en esas pruebas igual que un sujeto sin lesión, esto desde el punto de vista cuantitativo.

Es necesario que antes de analizar cada una de las pruebas neuropsicológicas, se tenga en cuenta el análisis del Test Barcelona. Esta prueba no tuvo análisis estadístico por no presentar parámetros de comparación con ningún otro grupo y por no tener un valor global. En términos generales, podría decirse que el perfil de los sujetos frontales muestra conservación de las funciones psicológicas superiores. El hecho de que en la mayoría de las subpruebas los sujetos puntúen adecuadamente muestra la integridad de sus capacidades cognitivas, esto permite que los resultados obtenidos se analicen a la luz de una franca disfunción frontal. Con esto, el objetivo principal que se buscaba con la aplicación de una prueba neuropsicológica de rastreo general se cumplió porque se pudo delimitar que los pacientes que participaron en el estudio no presentaban un compromiso neuropsicológico que abarcaba diferentes funciones sino específicamente un compromiso de áreas frontales.

Sin embargo, el análisis clínico de cada una de las subpruebas (test Barcelona), permite identificar signos de compromiso cognoscitivo. La mayoría presenta disminución en subpruebas tales como la evocación categorial, problemas aritméticos, semejanzas-abstracción, clave de números y cubos. En el resto de las subpruebas, la ejecución puntúa dentro de los rangos de normalidad o máximo. Si se observa con detenimiento las pruebas que mostraron deterioro, se puede observar que éstas pertenecen a subpruebas que evalúan el sistema

ejecutivo. ¿Por que fallaron los pacientes en estas subpruebas? ¿Cuál fue el factor primario alterado?

Inicialmente se descartaron déficit de memoria y de lenguaje que le impidieran al sujeto no recordar los elementos de la tarea o no comprender lo que se le estaba pidiendo. Además de las fallas atencionales que también podrían interrumpir el adecuado funcionamiento en otras tareas, se estableció que los pacientes fallaban, básicamente por una dificultad en la solución de problemas como factor primario. Lo que esto significa es que se encontraron dificultades en las estrategias de solución, déficit a nivel de la retroalimentación y del planteamiento de hipótesis.

La evocación categorial presentó una disminución en el número de palabras que se recordaban en un minuto, esto disminuyó su puntaje, los pacientes fácilmente agotaban sus respuestas durante los primeros 20 segundos y de ahí en adelante no eran muy hábiles en la producción de palabras.

En semejanzas y abstracción se observaron signos de concretismo en el pensamiento, inicialmente daba ayuda para que el paciente llegara a la solución del interrogante que se le había hecho pero éste no seguía utilizando las estrategias que la examinadora daba. Ardila y Roselli (1992) plantean que una de las características de los pacientes frontales es su concretismo en el pensamiento que se presentan en subpruebas como semejanzas, interpretación de refranes y análisis de absurdos verbales.

En tareas con cubos, lo que se observa es una dificultad para la planeación de la tarea. Se han descartado fallas a nivel de la percepción visual y de la praxis construccional. Los pacientes no muestran las suficientes herramientas para poder llevar a cabo este tipo de tareas. Y esto queda demostrado cuando

externamente se les ayuda a resolver el problema, esto es, que la investigadora da algunas estrategias en la solución del problemas (como demostrarle al sujeto que puede dividir el diseño como una cuadrícula y demostrarle que cada cubo pertenece a una parte de esa cuadrícula) mientras la examinadora da este tipo de ayudas el paciente puede llegar a la solución de la tarea y aplicarla a los diseños restantes.

El análisis del Test de Barcelona permite identificar, que existen funciones preservadas y que, si se hace un análisis clínico minucioso se pueden encontrar elementos de compromiso frontal en algunas subpruebas que pueden dar como resultado el primer momento de identificación de esta patología en los sujetos evaluados.

Las dificultades anteriormente mencionadas pueden explicarse por el compromiso del sistema ejecutivo que impide que la persona resuelva adecuadamente problemas. Esto quiere decir, que el factor primario (regulación, planificación y verificación) es el responsable de estos déficit.

El WCST es una prueba que además de requerir una clara concepción del problema a resolver necesita una rápida y eficaz estrategia de cambio en el comportamiento. El sujeto que resuelve esta prueba debe saber qué hacer cuando se le dice que su respuesta esta correcta o incorrecta, este solo comportamiento del examinador debe generar en el paciente un cambio o mantenimiento de estrategia cognitiva que esta poniendo a prueba.

En esta prueba, los grupos no fueron estadísticamente diferentes, esto significa que, a nivel de puntajes, los pacientes se pueden comportar igual que los sujetos control, o seria mas interesante plantear la situación contraria, que los sujetos control puntúan similar a los pacientes con lesiones frontales. Cuales son

los principales errores que comenten los pacientes y cuáles los controles?. Son los mismos? o tienen verdaderas diferencias?.

La mayoría de sujetos frontales son perseverativos, impulsivos, con una clara ausencia de regulación del comportamiento por medio del lenguaje, las fallas atencionales son importantes y, un aspecto que llama la atención, es la cantidad de ensayos que tienen que utilizar para encontrar el primer criterio de clasificación. Se observa que la estrategia utilizada es el ensayo y error, la retroalimentación que da la examinadora no es utilizada adecuadamente y, en muchas ocasiones, llegan a las respuestas correctas sin conciencia de ellas. Con esta lista de errores uno podría preguntarse, cómo es que puntúan igual que los controles?. Como respuesta a esta pregunta sirve de ejemplo la ejecución un paciente frontal que resolvió el WCST aparentemente sin ninguna dificultad y conforme las 6 categorías requeridas. Cuando la examinadora preguntó como lo había hecho, el paciente no supo contestar, no identificó los criterios de clasificación, no presentó el aprendizaje esperado para una persona que desarrolla bien la prueba. El anterior ejemplo da las herramientas que permiten contestar la pregunta planteada. Definitivamente los pacientes con lesiones frontales, no pierden su inteligencia. Esto qué quiere decir? que, de alguna manera (no importa si sea adecuada o no) los sujetos frontales pueden buscar la manera de resolver el problema.

Si se analizan los resultados desde la estadística, se puede interpretar que los sujetos control tienen daño frontal. Pero lo que realmente importa no es el resultado sino el proceso por el cual se llega a este. Haciendo uso del concepto de "zona de desarrollo próximo" planteada por Vigostky, se les facilitó a los sujetos una manera de "descubrir" cuáles eran los criterios de clasificación. Entonces se les interrogaba sobre los conceptos que tenían de una "pareja"; se les interrogaba que significaba el saber que había cometido un error; qué era lo que se tenía que hacer si tenía una cantidad considerable de respuestas incorrectas secuenciales, se interrogaba directamente sobre cuál era el criterio de clasificación. Esta metodología tuvo como objetivo principal regular la conducta del paciente, descomponer el problema y, de esta manera, lograr que el sujeto pudiera resolver la tarea con estrategias mucho más adecuadas.

Cuál fue el comportamiento de los sujetos controles en el WCST?. Algunos de estos sujetos presentaron dificultad para encontrar los criterios de clasificación, pero analizando detenidamente sus respuestas se pueden rescatar varias diferencias entre este grupo y los sujetos lesionados. Tal vez lo más llamativo y donde radica la principal diferencia es en la conciencia que los sujetos controles tienen de sus errores. Es decir, estas personas muestran decepción por su ejecución, se preocupan por no poder llegar a la respuesta, casi que se enfadan consigo mismos por no poder encontrarle la lógica a la tarea, buscan diferentes alternativas, aunque en ocasiones se observan perseverativos y con fallas atencionales, fluctuantes tratando de encontrar la mejor solución. Les desconcierta la forma como la examinadora no puede colaborarles en la búsqueda de hipótesis y parece que les molestara aún más, cuando se dan cuenta cual es la dinámica de la tarea. Esta conciencia, esta autoevaluación no se observó en ninguno de los sujetos frontales. En ocasiones los sujetos control no clasificaban por color, forma o figura, porque no podían creer "que fuera algo

tan simple" y buscaban formas más complejas de clasificación: por ángulos o por secuencias lógicas por ejemplo; sin embargo, esta situación no se presentó en los sujetos lesionados, simplemente no encontraban el criterio y no se animaban a buscar las razones. Es de mucha importancia clínica observar la actitud del sujeto cuando resuelve una tarea y es allí donde los sujetos frontales y los controles presentan importantes diferencias.

¿Cómo se podría entonces explicar la falta de autocritica de los sujetos con lesión cerebral frontal? Como se planteó anteriormente uno de los eslabones del sistema funcional que comprende el Sistema Ejecutivo es precisamente la retroalimentación, en palabras de Luría, la "verificación". Si una persona no tiene claro cuál es el objetivo de la tarea y si ha perdido la base orientadora de su acción, es muy difícil exigirle que tenga crítica sobre su comportamiento. Entonces, a diferencia de los sujetos control, los pacientes con daño cerebral frontal ni siquiera buscan alternativas de clasificación porque aún no identifican cuál es el problema a resolver.

Entonces, son los sujetos frontales los que se comportan como si no tuvieran lesión o son los controles los que manifiestan alteraciones frontales? Qué es lo que en este caso identifica el WCST? Lanzar este tipo de preguntas puede sonar obvio. Pero al hacerla quiero centrar la atención en un aspecto muy importante: la claridad de resultados que puede arrojar una prueba como el WCST no es de por sí, una virtud de ella como instrumento. Si esta es una prueba sensible a disfunción frontal, ¿cómo es que puntúan igual los sujetos lesionados y los sujetos control? Se abre entonces toda una discusión sobre el diagnóstico neuropsicológico.

Los dos grupos de sujetos analizados en esta investigación se asemejan en su promedio de edad, escolaridad y ocupación. En lo único que no pueden semejarse es en su desarrollo cognoscitivo porque se interpone el desarrollo sociocultural de cada uno de los individuos. Es precisamente allí donde está la diferencia entre los grupos y donde el análisis clínico debe ser cuidadoso. Esto es, siempre que se analicen los resultados de una prueba se tiene que tener en cuenta la cultura en la cual está inmerso el sujeto que la resuelve.

Después del anterior análisis, se sugiere que el eslabón del sistema ejecutivo que permite identificar el WCST es el de retroalimentación.

La retroalimentación es una manera adecuada de comparar el objetivo inicial con la respuesta y determinar si se le ha dado buena solución. Los pacientes frontales siguen cometiendo el mismo error aunque se les diga que es incorrecta su respuesta. En este momento se necesitaría cambiar la estrategia y plantearse nuevas hipótesis, pero si la retroalimentación o la autoevaluación no son elementos suficientes para que el paciente acceda al error, éste seguirá presentándose de manera secuencial. Es claro que todos los eslabones del sistema ejecutivo están alterados, pero si fuera un claro error de estrategia el paciente podría caer en cuenta, al regularse por medio de la retroalimentación que se le da, que su procedimiento no es adecuado y, por lo tanto, debe cambiar. Esto no ocurre en los sujetos con lesión frontal que fueron evaluados en esta investigación.

Entonces, ¿es o no es el WCST una prueba neuropsicológica sensible a disfunción cerebral frontal?. La respuesta a esta pregunta depende del punto de vista con el que se aborde. Si el análisis es clínico la respuesta es positiva. Pero, el análisis que se hace es únicamente cuantitativo, se podría dar pie a errores en la interpretación y pasaría a ser una prueba no sensible.

Es decir, la prueba por si sola no permite identificar disfunción cerebral frontal según, los resultados de este trabajo. Muchas investigaciones coinciden en que el WCST no es una prueba sensible a lesiones frontales. Por ejemplo Costa (1988, citado por Reitan, 1994) sugiere que son muy pocos los test que puedan "medir" la funciones particulares de un área cerebral y que los del lóbulo frontal no son la excepción. Wang (1987) también propone que no existen test sensibles a daño en el lóbulo frontal.

Para finalizar el análisis del WCST, es importante enfatizar algunas ideas. Lo primero es que los grupos son diferentes en el tipo de respuestas que presentan pero que de nada sirve la guía meramente cuantitativa. Lo segundo es que la dificultad del sistema ejecutivo evaluada en el WCST es la capacidad de autoevaluación, de regulación de la conducta. Esta prueba no le permite al paciente manipular los objetos y no tiene mucha información de como realizarla, desde ahí es una prueba en donde el sujeto que la realiza debe estar en una constante búsqueda de hipótesis y para esto debe saber si lo que esta haciendo es adecuado o no y, y esto se logra gracias a la retroalimentación verbal que se le da en el momento, ya que es la única herramienta con la que cuenta del exterior. Si los sujetos frontales hicieran este tipo de acierto, no tendrían problemas en la ejecución de la tarea. Pero, qué es lo que hacen con la retroalimentación que la examinadora les da?. Simplemente no la tienen en cuenta, parece que ni si quiera la consideraran para saber que es allí donde esta la clave de la tarea.

La Torre de Londres (TL) es otra de las pruebas utilizadas en esta investigación.

De acuerdo a los parámetros estadísticos esta es la única prueba que muestra diferencias significativas entre los grupos de esta investigación. Eso es importante pero analicemos los comportamientos desde la clínica.

En la primera tarea que plantea la TL no existen mayores dificultades en la ejecución ni en pacientes frontales ni en los sujetos control. A partir de la segunda y tercera tarea las cosas parecen complicarse para los sujetos con lesión cerebral, la impulsividad se hace evidente, no existe inhibición de respuestas impulsivas sino que el paciente inmediatamente empieza a manipular las piezas y en ese momento se hace patente el desconocimiento de las reglas que la examinadora ha dado para poder resolver de manera adecuada la tarea. Muchas veces el sujeto llega a la respuesta correcta pero en un número de movimientos mayor a los permitidos. El incumplimiento de normas podría explicarse por varias razones: Una de ellas es el olvido, esto entonces sería una falla a nivel de la memoria; este factor quedaría anulado ya que la evaluación neuropsicológica general (Test de Barcelona) no arroja evidencia de alteración en esta función. Otra razón sería la dificultad en la comprensión de estructuras complejas del lenguaje, pero si esto fuera cierto los pacientes habrían presentado dificultad en tareas orientadas a este tipo de funciones. La búsqueda de razones que expliquen el incumplimiento de normas obliga a tener en cuenta, de nuevo, las funciones que se le han asignado al lóbulo frontal y destacar entre ellas la capacidad de inhibición. Es claro que ante varias posibilidades para resolver un problema, el sujeto se detenga y escoja la respuesta que, a su juicio, es la mas adecuada. En este caso los sujetos actúan rápidamente sin pensar en las consecuencias de sus actos y, por lo tanto, no alcanzan a tener en cuenta las normas que la tarea les ha impuesto. La ausencia de retroalimentación inmediata es ya un motivo para que el sujeto que realiza la

TL tenga en cuenta cuáles son los parámetros iniciales y que reglas debe cumplir para llegar a la respuesta correcta.

Sería interesante que comparáramos ligeramente la dinámica del WCST y de la TL. En el primero el sujeto no manipula los objetos y no se le da mucha información pero la retroalimentación es continua. En la TL se le da la suficiente información pero la retroalimentación solo viene después de la ejecución de la tarea y el paciente no puede saber si cada movimiento es correcto o incorrecto, situación que le daría la oportunidad para modificar su plan.

Cual es el eslabón del sistema funcional que conforma el lóbulo frontal, el que se puede observar o rescatar por medio la TL? Pueden haber varias opciones: El plan, las estrategias o la impulsividad. En la acción estos tres niveles son difíciles de diferenciar pero en el análisis clínico cobra un valor importante intentar analizarlos uno a uno.

El plan es la manera como se piensa desarrollar la tarea, aquí la base orientadora de la acción debe estar muy clara por que es la que guiará el comportamiento, el plan es la representación de cada uno de los movimientos o acciones que se deben hacer para llegar al fin. Las estrategias son la forma como se llevará a cabo ese plan y la impulsividad es la inhibición de las respuestas que no llevaran a ningún objetivo propuesto. Pero qué pasa cuando un sujeto no puede inhibir sus acciones e inmediatamente da rienda suelta a todas las posibilidades de respuesta? No existe el plan ni las estrategias. Entonces, es primero la impulsividad? Pero y si se plantea de manera diferente y se dice, que ocurre cuando no hay un plan de acción previo? El sujeto lleva a cabo las respuestas que inicialmente se le ocurran sin prever las consecuencias finales de su comportamiento. Revisando la conducta de un individuo cuando debe resolver cualquier tipo de problema, lo primero que se observa es la

evaluación del tipo de problema y como lo puede resolver; es el plan lo que inicialmente se considera, en adelante, se inhiben respuestas, se trazan estrategias, se regula el comportamiento y se verifican los resultados con el objetivo inicial.

Los sujetos con lesión frontal presentan errores por perseveración en los movimientos que realizan, aumento en el número de movimientos que se requieren para llegar a la respuesta y, como se había mencionado anteriormente, incumplimiento de las normas, todos estos errores se pueden explicar por la alteración primaria en el plan. Se puede concluir entonces que, la falla principal que los sujetos con lesión frontal presentaron durante la ejecución de la TL, fue una alteración básica en la planeación de la solución del problema. La impulsividad, la perseveración y las pobres estrategias son otros de los errores que encontramos en los pacientes.

En los sujetos controles este tipo de comportamiento no se observa. Es interesante observar como un sujeto sin lesión al incumplir una norma inmediatamente se corrige. Esto marca una diferencia interesante y evidencia la incapacidad del sujeto frontal para tener en cuenta los parámetros que deben guiar el comportamiento en un momento dado.

Donde radica la falla principal de los sujetos frontales? En la planeación de la solución del problema. La impulsividad impide que el sujeto planee detenidamente su comportamiento con la posibilidad de desechar las posibles conductas erróneas, por lo tanto la información suministrada por el medio no le sirve de guía en su conducta. La planeación implica que el sujeto tenga clara la meta y que compruebe hipótesis comparando la meta inicial con el resultado obtenido, este tipo de análisis no lo elaboran los sujetos frontales.

Ya se ha planteado que cuando los sujetos control cometían errores tenían la capacidad de volverse a plantear hipótesis y de no perder las normas para ejecutar la tareas.

Estudios como los Moreaud, Naegele, Chabannes, Roulin (1996); Morris, robin, Miotto, Feigenbaum, Janet, Bulllock y Polkey (1997); Veale, Sahakian, Owen y Marks (1996); han estudiado las ejecuciones de los sujetos frontales comparados con grupos como pacientes obsesivos compulsivos, pacientes con lesiones temporales y pacientes depresivos. Las investigaciones de Moreaud y cols, encontraron diferencias entre la ejecución de pacientes con lesiones cerebrales frontales y los pacientes depresivos, siendo los primeros los que presentaban mayor dificultad al resolver la prueba. Los estudios adelantados por Morris y Coibs, comparaban la habilidad de planeación en una tarea similar a la torre de Londres como es la Torre de Hanoi (que tiene los mismos parámetros clínicos que la torre de Londres, por eso se cita esta investigación) entre sujetos con lesiones frontales y sujetos con lesiones temporales, siendo los primeros los que presentaban mayor dificultad al resolver la tarea, pero también hicieron comparaciones por el hemisferio afectado, no encontrando diferencias significativas en la ejecución de los grupos teniendo en cuenta el hemisferio. Las investigaciones adelantadas por Veale y Colbs hablan sobre los déficit cognitivos que pueden presentarse en sujetos obsesivos compulsivos y sujetos frontales al resolver tareas como la Torre de Londres; ellos plantean una situación interesante: aunque no existen mayores diferencias en la calidad de respuestas, es el tiempo que tardan las personas con lesion frontal, lo que los hace diferentes de los sujetos obsesivos compulsivos.

Estos resultados son importantes, pero eso que significa en la clínica neuropsicológica? Creo que lo mas importante es que podemos rescatar las dificultades que estos pacientes presentan en su vida diaria.

Definitivamente la sociedad impone normas que se asumen y que se cumplen para poder encajar dentro de ella. Cuando esas normas se evaden o se desconocen, la persona no presenta un comportamiento socialmente aceptado y, por lo tanto, se torna inadecuado. Entonces? esa "violación" a la norma que comete el paciente frontal en la TL es la misma que presenta con el resto de normas sociales? Sí. Es la incapacidad del sujeto lesionado frontal para seguir parámetros sociales establecidos. Obsérvese como en esta tarea hay un objetivo determinado y la tarea del paciente es llegar a ella bajo el cumplimiento de normas establecidas. En la vida diaria el paciente frontal se puede fijar metas y objetivos, pero los puede cumplir?. La principal queja de los familiares de estos pacientes es su inadecuado comportamiento social, familiar y laboral.

Lo interesante del estudio clínico es que permite ir mas allá del análisis de la ejecución de la prueba en sí, para pasar al plano de la cotidianidad del paciente. Allí donde no se puede llegar con el análisis cuantitativo de la prueba.

Hemos visto como el WCST y la TL pueden brindar información diferente sobre la misma función. La primera informa sobre la capacidad de regulación y la segunda de la habilidad de planeación. Estas dos pruebas parecen ser claras en la evaluación del sistema ejecutivo. Pero como es que pruebas como el test de palabras y colores (Stroop Test) y el test de fluidez verbal, pueden ser estimativos de la misma función?.

En el Test de Palabras y Colores los sujetos inicialmente realizan la lectura de palabras (azul verde y rojo), luego se les presenta una carta donde aparecen unas X pintadas de los mismos colores y el sujeto solo debe decir el color de cada X y, finalmente, se le pasa una carta donde aparecen las palabras de los colores pintados de diferente color (por ejemplo: verde, azul y rojo).

En esta prueba, los pacientes de esta investigación y los sujetos controles presentaron diferencias significativas.

Lo que se busca en la prueba es la capacidad que tiene el sujeto de poder inhibir una respuesta automatizada (como la lectura) y poder referir otra. Si se tiene en cuenta las funciones que se le han atribuido al lóbulo frontal sobre atención, nos inclinaríamos a pensar que los pacientes con lesiones no podrán inhibir respuestas y, por lo tanto, fallaran en la ejecución. Sin embargo, esto no es precisamente lo que ocurre (al menos en esta investigación); la principal diferencia radica en el tiempo utilizado por ambos grupos. El grupo de pacientes requiere de un tiempo mayor para poder inhibir sus respuestas impulsivas. Esto es, que en los 45 segundos exigidos los pacientes con lesión no alcanzan ni siquiera 20/100 palabras. En esta investigación se dejó que los pacientes terminaran de leer todas las palabras y se tomó el tiempo que tardaban, esto sirvió para analizar clínicamente la ejecución de los sujetos.

Los pacientes frontales tuvieron tiempos mayores de 5 minutos. Pero, y cómo fueron sus respuestas? realmente adecuadas. El número de errores por inhibición, perseveración o intrusión no se hizo significativo.

Que quiere decir entonces que el tiempo sea prolongado? Aunque parezca algo sin importancia, lo que demuestra es la incapacidad del sujeto para que, rápida y eficazmente, inhiba estímulos irrelevantes. Esto se traduce también en dificultades del sistema ejecutivo. El paciente debe controlar todos los estímulos externos de manera tal que no le incomoden pero esto no lo puede lograr sin la ayuda externa. En los sujetos controles observamos que el tiempo es mucho menor, el número de palabras alcanzadas en 45 segundos es alto y, no hay errores en la ejecución.

El Stroop Test o prueba de colores y palabras, es una oportunidad para valorar también la capacidad que el paciente tiene de regularse por medio del lenguaje. Uno de los errores que más llamo la atención durante la aplicación de esta prueba es la capacidad que tiene el sujeto de referir verbalmente la orden y, a pesar de todo, caer en el error. Se encuentra aquí una relación importante: pensamiento y lenguaje. El lenguaje es el mediatizador de todas las funciones psicológicas superiores y se necesita de él para regular el comportamiento, el pensamiento no puede ser la excepción y en este tipo de tareas como el Stroop Test se puede observar con claridad esta relación. El pensamiento se hace "visible" por medio del lenguaje, a través de él se expresan ideas y planes de acción. Si el lenguaje pierde la capacidad de regulador del comportamiento se altera el pensamiento, pero en este caso estaríamos planeando la situación contraria, por alteraciones del pensamiento encontramos que la relación pensamiento-lenguaje se conserva y una función esta alterada secundario al déficit que la otra presenta.

En la medida en que la prueba va aumentando en complejidad, los grupos se hacen diferentes. En la primera carta donde se debe leer los colores, los sujetos con lesiones frontales y los sujetos control, responden de la misma manera en cuanto a tiempo y a calidad de respuesta. En la segunda carta, cuando el color ya no esta escrito sino impreso en un estímulo, los sujetos controles realizan la tarea de manera más rápida que los sujetos con lesión, pero en ambos grupos se observa aumento en los tiempos de respuesta. Y, finalmente, como se ha comentado en párrafos anteriores llegamos a la carta donde realmente se estudia el papel de la inhibición y regulación. En este momento es donde las diferencias se hacen evidentes entre los grupos siendo el grupo de lesionados los que presentan tiempos mayores y errores; situación que ya se ha discutido.

¿Cuál sería entonces el eslabón de sistema funcional alterado? La capacidad de regulación por medio del lenguaje y la capacidad de controlar respuestas impulsivas. Esto significa que esta prueba permite observar la capacidad de atención del sujeto para resaltar aquello que es realmente importante en una situación determinada y descuidar o controlar los estímulos irrelevantes.

Cada una de las tres pruebas que hemos analizado nos han permitido rescatar eslabones diferentes del sistema ejecutivo: El WCST el eslabón de la retroalimentación, la TL el eslabón de la planeación y la proyección al futuro y el Test de Colores y Palabras, la capacidad de inhibición de conductas irrelevantes.

La capacidad de generar palabras dentro de un núcleo semántico determinado, puede parecer a primera vista una función más lingüística que de pensamiento o sistema ejecutivo. Pero antes de referir esas palabras el sujeto no debe tener claro cual es núcleo semántico que debe respetar? no debe tener las estrategias adecuadas para buscar las palabras y para no repetir siempre la misma? Acaso no se necesita una verdadera planeación de la tarea?. La respuesta a todas estas preguntas es afirmativa.

Desde el punto de vista clínico y estadísticamente, los grupos que componen esta investigación no presentan diferencias significativas.

En la ejecución de esta tarea los pacientes no refieren palabras derivadas, no existen errores por contaminación entre las categorías (eje. en animales decir frutas o viceversa) y no hay errores por perseveración. El signo positivo que se encuentra en ambos grupos es que el número de palabras no es muy alto y el promedio alcanzado es de aproximadamente 18 palabras por minuto en la categoría semántica.

Algunos pacientes frontales tienden a decir todas las palabras durante los primeros 20 segundos agotando todo su repertorio y, en adelante, refieren muy pocas palabras. Esto puede ser una característica clínica importante si se mira desde el punto de vista de las estrategias utilizadas para resolver la tarea, se podría pensar que si se tiene un minuto es en todo ese tiempo en el cual deben referir palabras y no solo durante los 20 segundos iniciales.

Es en la categoría fonológica la que causa mayores dificultades. Tanto el grupo de pacientes como el grupo de sujetos control, tienen promedios bajos. Sin embargo, desde la clínica se pueden rescatar algunos errores. Por ejemplo a la mayoría de sujetos con lesión se les tuvo que dar ejemplos de palabras iniciadas por las letras requeridas ya que se demoraban mucho en iniciar la tarea. Ciertamente esta actividad requiere de estrategias verbales mucho mejores y de mantener presente el objetivo (ya que hay prohibiciones como no decir nombres propios) para poder cumplir a cabalidad la tarea impuesta. Si bien los sujetos controles fueron mas espontáneos en sus respuestas, el promedio alcanzado en ambos grupos fue bastante similar. Otro elemento clínico que se pudo observar en esta actividad es la manera pasiva como las personas con lesiones cerebrales frontales organizan el material, esto es, no hacen agrupaciones semánticas (decir, por ejemplo, frutas, objetos, animales, etc.) sino que refieren cualquier palabra, haciendo, de esta manera mas complicada la tarea.

Janowsky, Shimamura, Krichevsky y Squire, 1989, citado por Lezak en 1995, sugieren que pacientes con daño frontal pueden tener una disminución en su fluidez verbal sin que necesariamente tengan un cuadro afásico.

Parks y Loewenstein, 1988) (citados en Lezak, 1995) argumentan que durante los test de fluidez verbal los pacientes presentan un metabolismo mas marcado

de las áreas frontales y temporales del cerebro y, que en estas tareas, son ambos lóbulos bilaterales los que tienen mayor participación.

A diferencia de los estudios previamente citados, en esta investigación los pacientes con lesiones en los lóbulos frontales no muestran diferencias significativas con los sujetos control, las diferencias se hallan a nivel clínico, que es mucho más importante y enriquecedor que las diferencias estadísticas.

Cuál es el eslabón del sistema ejecutivo requerido en esta actividad? Las estrategias de solución. Se debe hacer uso de adecuadas estrategias para poder realizar un tipo de tareas como esta, es decir se puede planear y eso da como resultado no salirse del núcleo semántico, pero la estrategia se observa más en el tipo de palabras que se han dicho, la calidad de las mismas y la frecuencia de utilización.

El análisis hecho hasta el momento ha pretendido dos cosas principalmente: Diferenciar clínicamente los grupos (el de lesionados frontales y el de no lesionados) y determinar cuál es eslabón del sistema ejecutivo que mayor participación requiere para solucionar determinada tarea.

Es importante aclarar que no se ha pretendido dividir ni fragmentar el sistema ejecutivo, todos sabemos que es un sistema funcional complejo y que tanto en la clínica como en la cotidianidad es imposible fraccionar. Este ejercicio se hizo solo para buscarle riqueza a las pruebas neuropsicológicas y para dejar en claro que utilizando alguna prueba el clínico puede esbozar mejor un eslabón que otro.

Se han identificado 4 eslabones: El de planeación y proyección al futuro, el de retroalimentación, la capacidad para inhibir estímulos irrelevantes y, por último el eslabón de las estrategias utilizadas a seguir una tarea.

Fallan los pacientes frontales en este tipo de tareas? No necesariamente y es allí donde esta el gran problema de la evaluación neuropsicológica.

Algunos autores como Damasio (1996) y Heilman y Valeinstein (1993) argumentan que la dificultad cuando se evalúa sujetos frontales es que, ellos pueden tener la capacidad de puntuar muy bien en todas las pruebas neuropsicológicas y psicológicas que se les aplique, pero que es en la cotidianidad donde surgen los errores y las dificultades que estos pacientes presentan.

Porque si un paciente que no se adecua a su medio puede puntuar bien en una evaluación neuropsicológica? ¿Cómo argumentar por medio de la evaluación que, realmente las dificultades que el sujeto presenta en su vida diaria son una consecuencia de la lesión cerebral?

Creo que todas las personas que nos hemos enfrentado en la clínica con sujetos con lesiones cerebrales tenemos anécdotas como las que Damasio tan claramente cita en su libro "El error de Descartes". Aquellos pacientes que realizan todo tipo de tareas bien y que su inteligencia no se encuentra disminuida, sin embargo son un fracaso en su vida diaria.

Tal vez la esencia de esta cuestión no esta en la aplicación de instrumentos. Esta investigación quiere hacer énfasis en que la evaluación neuropsicológica no tiene ningún valor si el clínico se aparta de la cotidianidad del paciente y se sumerge en el limitado mundo del consultorio o del hospital.

La evaluación neuropsicológica requiere de un profesional sensible a las demandas del paciente y de la familia, debe escuchar y atender eso que lo rodea y debe integrar todo esos elementos (tanto lo obtenido en la evaluación como lo observado en la conducta del paciente) para poder llegar a conclusiones mas certeras.

Pero ahora viene un interrogante que hay que resolver. Presentan o no los sujetos con lesiones frontales de esta investigación un verdadero Síndrome Frontal?. Lo primero que debe hacerse antes de desarrollar la respuesta a este interrogatorio es identificar qué es un Síndrome frontal.

La literatura muestra (Luria, 1975, Stuss y Benson, 1986, Ardila, Roselli, 1992, Reitan 1994, Lezak, 1995 y muchas más) que las personas que padecen un síndrome frontal son aquellas que tienen alteraciones en su comportamiento al no poder tomar decisiones correctas y coherentes.

Luria y Tsvetkova (1981), plantean que "un enfermo que sufre este tipo de afectaciones dispone habitualmente de un lenguaje con sus códigos léxicos, semánticos y gramaticales. Realiza sin dificultad las operaciones de análisis y síntesis espaciales de la información. Las alteraciones fundamentales observadas en estos enfermos conciernen a una modificación profunda de toda la estructura de su actividad psíquica. Las tareas propuestas a estos enfermos no les provocan intenciones estables y no determinan un desarrollo unívoco de sus procesos psíquicos. Estos enfermos no analizan los datos del problema planteado, y con frecuencia desaparece completamente la fase principal del acto intelectual: el estadio fundamental de orientación de la acción, No llegan a poner de manifiesto los elementos esenciales de la información que han recibido ni a confrontar entre sí los diferentes datos. No establecen un esquema o un programa general de resolución del problema a partir del análisis preliminar de

los datos, y frecuentemente se limitan al intento de dar respuestas impulsivas a ciertos elementos de los datos que, sin saber por qué, han podido retener su atención y han sido separados del conjunto. Encuentran grandes dificultades en pasar de una operación a otra y frecuentemente desde el momento en que aparecen las estereotipias se muestran tan inertes que impiden el paso a los estadios superiores del acto intelectual, sustituyendo el desarrollo fluido de la actividad intelectual por clichés poco móviles. Por último, quizá lo más importante, estos enfermos no comparan los resultados obtenidos con los datos iniciales del problema, no se constata la aparición de señales de acuerdo o desacuerdo entre el resultado de acción y la intención inicial; los enfermos no son conscientes de sus errores y no los corrigen, y toda su actividad reviste un carácter incontrolado no regulado" (pag. 12) Según los autores esta es la base clínica de lo que se conoce como Síndrome Prefrontal.

Esta descripción hecha por Luría y Tsvétkova resume de manera muy adecuada lo que clínicamente se observa cuando un sujeto tiene una lesión de los lóbulos frontales y, obviamente, las manifestaciones se dan en la dinámica del comportamiento del individuo. Pero en la neuropsicología se han desarrollado herramientas que permitan "medir" (si me permiten usar el término) este tipo de alteraciones, solo que en ocasiones, estas herramientas no son suficientes.

Pero dada la riqueza del lóbulo frontal en conexiones y capas celulares, al interior de él mismo el lóbulo frontal se divide en sectores, que tienen a su cargo diferentes funciones. Damasio en 1994 plantea 3 posibilidades en la clínica del lóbulo frontal:

1. Sector Ventromediano: El daño bilateral en esta áreas se asocia siempre con deterioro de razonamiento/toma de decisiones y de emoción/sentimiento.

2. Cuando los deterioros de razonamiento/toma de decisiones y de emoción/sentimiento se destacan en un perfil neuropsicológico por otra parte intacto, la lesión es más extensa en el sector ventromedial; el dominio personal social es el más afectado.

3. En los casos en que el daño frontal incluye una lesión tanto a más extensa en los sectores dorsales y laterales que en la región ventromedial, el deterioro racional/decisorio no se limita al terreno personal/social. En general ese menoscabo, así como la mengua de emoción/sentimiento, se acompaña de defectos de la atención y en la memoria operativa, como se ha comprobado con exámenes de palabras, objetos y números.

Como se puede observar, los autores anteriormente citados dan un gran margen a la clínica de las lesiones anteriores del cerebro. El hecho de que un individuo tenga una lesión frontal no implica necesariamente que se encuentre en el una alteración en la evaluación neuropsicológica, esto es, se obtienen resultados negativos en la evaluación (más específicamente en las pruebas) pero detectan alteraciones comportamentales.

Lo que plantea Luria y Tsvetkova, es la razón o la explicación de por qué un sujeto con una lesión frontal no puede resolver problemas. Y esta es la característica principal de los sujetos evaluados en esta investigación.

Como ya se ha mostrado anteriormente, si bien estos sujetos no difieren estadísticamente de los sujetos control, sí difieren neuropsicológicamente hablando. Como se dijo en párrafos anteriores las diferencias radican en los tipos de error que cometen los sujetos con lesión cerebral frontal, en las estrategias que utilizan para resolver problemas, en los planes de acción en los que

organizan su comportamiento y, de manera general, en la forma como evalúan las situaciones.

Se describieron los tipos de error que los pacientes cometían Vs los errores que los sujetos sin lesión cometían y se pudo rescatar de esta manera elementos de compromiso frontal. Entonces, con estas justificaciones, la respuesta a si estos pacientes presentan o no el síndrome frontal, es afirmativa. Afirmativa en un grado moderado. No podría plantearse que lo que estos individuos presentan es un síndrome masivo, pero sí se rescata signos clínicos reconocidos en lesiones frontales.

Es interesante ver como desde el análisis clínico minucioso de los diferentes eslabones del sistema ejecutivo, se pueden rescatar de elementos que, a simple vista la prueba no muestra.

Esta investigación quiere hacer énfasis en la importancia que tiene para el clínico el análisis de las funciones psíquicas superiores. En neuropsicología se pretende detectar si están o no comprometidas las funciones psicológicas y cuál es el sistema funcional complejo comprometido, cual su eslabón mas deteriorado y como se puede rehabilitar.

No es pues la simple aplicación de pruebas lo que permite identificar los déficit, es el análisis clínico lo que resalta la importancia de la evaluación. Desde este punto de vista las pruebas neuropsicológicas aquí utilizadas si permiten determinar un eslabón particular del sistema ejecutivo pero no son exclusivas de la alteración de los lóbulos frontales.

La anterior afirmación se basa en todo el análisis realizado en esta discusión y esta listo a ser confirmado en investigaciones siguientes.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados arrojados por esta investigación permite concluir que:

- El análisis estadístico de las pruebas neuropsicológicas sensibles a disfunción cerebral frontal por sí solo no permite la identificación de signos de compromiso frontal, esto es que se necesita la pericia de un clínico para poder rescatar cuales son los elementos característicos de lesiones en estas áreas del cerebro.

- Las pruebas neuropsicológicas utilizadas en esta investigación tienen un grado moderado de sensibilidad y especificidad a lesión frontal si se analizan desde una perspectiva clínica. El solo hecho de que un sujeto no puntúe adecuadamente en estas pruebas no es material suficiente para justificar alteraciones de este tipo.

- Por medio del análisis clínico aquí realizado se pueden rescatar los diferentes eslabones del sistema funcional complejo del sistema ejecutivo: el WCST permite evaluar adecuadamente la retroalimentación, la Torre de Londres identifica dificultades en la planeación y la proyección al futuro, el Test de Colores y Palabras (Stroop Test), la capacidad de inhibición de conductas irrelevantes, el Test de Fluidéz Verbal permite indagar sobre la estrategias utilizadas por los pacientes para resolver tareas de este tipo.

- El hecho de que cada una de estas pruebas enseñen un eslabón diferente del sistema ejecutivo, no se puede pretender analizar el proceso disgregadamente, cada uno de esos eslabones hacen parte de un mismo sistema funcional y la dificultad en uno se observara en todos los eslabones y, por lo tanto, en el proceso general.

- Aunque los dos grupos evaluados presentaron diferencias estadísticamente diferentes, lo mas importante es determinar las diferencias clínicas que se pueden establecer en investigaciones como esta y, que se analizaron con detenimiento en el apartado anterior.

- El paciente frontal al enfrentarse a una tarea comienza de manera impulsiva sin evaluar las condiciones del problema y por consiguiente sin planear estrategias de solución, finalmente cuando obtiene el resultado no es capaz de retroalimentación, es decir, comparar el estado final con las condiciones iniciales y por lo tanto no rectifican o corrigen sus errores manteniéndose dentro de estereotipos de acción establecidos.

## 9.2. RECOMENDACIONES

Para estudios futuros en investigaciones neuropsicológicas de este tipo se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Ampliar la muestra. Tal vez uno de los errores metodológicos de esta investigación es el número reducido de pacientes con los cuales se trabajo, situación que no permite generalizar completamente los resultados obtenidos sino que estos se convierten en aproximaciones teóricas que se tienen que confirmar o rechazar con futuras investigaciones.

- Determinar cual es el área frontal comprometida. Como se demostró en el marco teórico existen 3 áreas frontales que son diferentes tanto estructural como funcionalmente y de esto depende la clínica que el enfermo presente.
- Utilizar otro tipo de pruebas que no necesariamente sean neuropsicológicas. Como las pruebas de clasificación de Piaget que clínicamente permiten el abordaje neuropsicológico de pacientes frontales.
- El pensamiento debe siempre estudiarse desde la perspectiva de un modelo integrado que permita conocer la gran complejidad de esta función además comprender por que la alteración primaria de este sistema controlador, determina los déficit secundarios en la demás funciones superiores. Por lo tanto en el afán de brindar una alternativa de rehabilitación demanda un ajuste en el sistema, no se debe tener una visión simplista del proceso.
- En los procesos de rehabilitación se debe tomar en cuenta cuál es el eslabón de sistema ejecutivo comprometido para poder establecer adecuadamente cual es la parte que se debe de reeducar, y así obtener mejores resultados.

Con esta investigación, queda pues una vez mas demostrado que la evaluación neuropsicológica de los sujetos con daño frontal no es un proceso pasivo y no esta totalmente establecida. Cada vez son mas los retos a los que nos enfrentamos aquellas personas que estamos trabajando en el área.

## REFERENCIAS

- Ardila, A. y Rosselli, M. (1992). Neuropsicología Clínica. Prensa Creativa. Medellín.- Bigelow, H. (1850).
- Cháves, Marcela; Padilla Gloria e Inzuza Mayra. (1998). Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (adaptado para el español por Ed. Manual Moderno) 1ª ed. Trad. De la 4ª Ed. Inglés. Santafé de Bogotá.
- Damasio, A. (1996). El error de Descartes. Drakontos. Barcelona.
- Eslinger, P; Grattan, L y Geder, L. (1995). Impact of frontal lesions on rehabilitation and recovery from acute brain injury. Rehabilitation 5; pp. 161 - 182.
- Greene, Judith y d'Oliveira Manuela. (1995). Pruebas estadísticas para psicología y ciencias sociales: Una guía para el estudiante. Edt. Norma. Santafé de Bogotá.
- Guzmán, E. (1983). Neuropsicología. U. Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.
- J. M. Harlow (1968). Recovery from the passage of an iron bar Through the Head. American Journal of the Medical Sciences, 2, pp. 327-347
- Heaton, R; Gordon, Ch; Talley, J; Kay, G y Curtiss, G. (1993) Wisconsin Card Sortin Test Manual. Revised and Expanded. PAR Psycgological Assessment Resources, Inc. U.S.A.
- Heilman, K y Valenstein, E. (1993). Clinical Neuropsychology. Third Edition. Oxford University Press. New York.
- Lezak, M. (1995). Neuropsychological Assessment. Third Edition. Oxford University Press. New York.
- Levin, H; Eisenber, H y Benton, A. (1991). Frontal Lobe Funtion Y Dysfunction. Oxford University Press. New York.

- Luria, A. (1995). Las Funciones Corticales Superiores Del Hombre. 2 edición. Distribuciones Fontamara S, A. México, D.F.
- Luria, A. (1974). El Cerebro en acción. Editorial Fontanella. Barcelona.
- Morris, R. G; Ahmed, S; Syed, M y Toone, B. K. ( 1993). Neural correlates of planning ability: frontal lobe activation during the tower of london test. Neuropsychologia, Vol 31 No 12; pp. 1376 - 1378. Great Britain.
- Peña, J y Barraquer, B (1983). Neuropsicología. Ediciones Toray Masso S.A. Barcelona.
- Rezai, K; Andreasen, N; Alliger, R; Cohen, G; Swayse, V y O'Leary. (1993). The neuropsychology of the prefrontal cortex. Arch Neurol, Vol 5; pp.636 - 642.
- Stuss. D y Benson, F. (1987). The frontal lobe. Raven Press. New York.
- Vendrell, P; Junqué, C; Pujol, J; Jurado, M. A; Molet, J y Grafman, J. (1994). The role prefrontal regions in the stroop task. Neuropsychologia, Vol 33, No 3; 341 - 352. Great Britain.

## ANEXO 1

### Formato de Verificación para la Solución del Problemas TEST DE TARJETAS DE SORTEO WISCONSIN

© Ruiz S. y Quijano M.C,

1998

Nombre: \_\_\_\_\_ Reg. No. \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de Aplicación \_\_\_\_\_  
Preferencia Manual: \_\_\_\_\_ Dx. Neurológico: \_\_\_\_\_

**Instrucciones.** El formato de verificación solo se aplicará a aquellos pacientes que no hayan logrado identificar o completar ninguna categoría del primer juego de tarjetas (64 tarjetas).

- Si el paciente en los últimos 10 ensayos del primer juego de tarjetas logra completar una categoría, se dejará seguir la prueba 20 ensayos más, si hasta ese momento no forma una nueva categoría se inicia el proceso de verificación
- El formato de verificación sólo se aplicará en la fase postquirúrgica.

#### I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

##### 1. Característica de la repetición:

Repetición:

---

---

---

---

- a) Lo repite bien
- b) Tiene en cuenta la pregunta final pero no menciona los detalles
- c) Tiene en cuenta los detalles pero no menciona la pregunta final
- d) No repite ningún elemento del problema
- e) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a): Se le presentará al paciente la tarjeta que contiene la consigna de la prueba para que la lea y después se le dejará el texto a su alcance.

2 Para usted que es una pareja? - ¿Cual es la que va con esta?

---

---

---

- a) Definición que identifique similitud entre los estímulos.
- b) Definición que refiera el número de elementos requeridos
- c) Definición que no identifique concepto de similitud
- d) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a): El examinador propiciará que el sujeto busque alternativas, hasta lograr el concepto de similitud en la pareja.

Se darán 10 ensayos para aplicar el concepto identificado.

## II. INHIBICIÓN DE RESPUESTAS IMPULSIVAS

1. Características de las respuestas.

Respuestas.

---

---

---

- a) Ausencia de respuestas impulsivas.
- b) Respuestas al azar.
- c) Descuido de las reglas de la tarea.
- d) Otras.

Si la respuesta es diferente (a): bloqueo de respuestas impulsivas por el examinador.

- a. Regula los tiempos de respuesta.
- b. Recordar las reglas de la tarea.

Se darán 10 ensayos para aplicar el concepto identificado.

### III. PLAN GENERAL

#### 1. Características del plan general.

Descripción: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- a) Plan definido y correcto
- b) Plan desorganizado
- c) Estrategias inadecuadas
- d) Sin soluciones alternativas
- e) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a):

- a. Se pide que verbalice su plan.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- b Si es incorrecto, se le pide identificar la pregunta.  
c. Dar ejemplo de una respuesta correcta, ¿ porque es correcta?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Se darán 10 ensayos para aplicar el concepto identificado.

### IV. EJECUCION

#### Características de la Ejecución.

Descripción: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- a) Correcta
- b) Parcial
- c) Incorrecta
- d) Caótica

- e) Desorganizada
- f) Con verificación constante
- g) Perseverativa
- h) Ensayo - error
- y) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a): el examinador lo llevará a la verificación de la respuesta final con la pregunta inicial.

- a. Si el examinado da como respuesta una tarjeta con dos estímulos, se le aclara que sólo se forman parejas teniendo en cuenta una sola característica.
- b. Si el paciente logra una categoría el examinador dice: "Muy bien, usted ha logrado una categoría ahora olvide esa característica y busque otras probables".
- c. Si no logra la ejecución se regresa a verificación del plan.

Se darán 10 ensayos para aplicar el concepto identificado.

## V. VERIFICACION

### 1. Característica de la verificación:

Descripción:

---

---

---

- a) Compara la pregunta con la solución
- b) Hay autocorrección y logra la tarea.
- c) Hay autocorrección y no logra la tarea
- d) Hay autocorrección y continúa con el mismo error
- e) No se da cuenta del error.
- f) Se da cuenta del error pero no lo corrige.

Si la respuesta es diferente de (a) ó (b) se regresa a fase de Planeación.

Se darán 10 ensayos para aplicar el concepto identificado

## ANEXO 2

### Formato de Verificación para la Solución de Problemas TORRE DE LONDRES

© Ruiz S. y Quijano M.C.,  
1998

Nombre: \_\_\_\_\_ Reg. No. \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de Aplicación: \_\_\_\_\_  
Preferencia Manual: \_\_\_\_\_ Dx. Neurológico: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** El formato de verificación sólo se aplicará si el paciente no ha logrado el objetivo de la primera tarea (2 movimientos) en el tercer ensayo.  
- Este formato solo se aplicará en la fase postquirúrgica

#### I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

##### 1. Característica de la repetición:

Repetición:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- a) Lo repite bien
- b) Tiene en cuenta la pregunta final pero no menciona los detalles
- c) Tiene en cuenta los detalles pero no menciona la pregunta final
- d) No repite ningún elemento del problema
- e) Otras

Si la respuesta es diferente de (a) Se le presentará al paciente la tarjeta que contiene la consigna de la prueba para que la lea y después se le dejará el texto a su alcance.

Se darán 2 ensayos para aplicar el concepto identificado

## II. INHIBICIÓN DE RESPUESTAS IMPULSIVAS

### 1. Características de las respuestas.

Respuestas:

---

---

---

- a) Ausencia de respuestas impulsivas.
- b) Respuestas al azar.
- c) Descuido de las reglas de la tarea.
- d) Respuestas de ensayo-error.
- e) Estereotipia.
- f) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a): bloqueo de respuestas impulsivas por el examinador.

- a. Regula los tiempos de respuesta.
- b. Recordar las reglas de la tarea.

Se darán 2 ensayos para aplicar el concepto identificado.

### III. PLAN GENERAL

#### 1. Características del plan general.

Descripción: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- a) Plan definido y correcto
- b) Plan desorganizado
- c) Estrategias inadecuadas
- d) Sin soluciones alternativas
- e) Plan estereotipado
- f) Juego
- g) Otras

Si la respuesta es diferente de (a):

- a Se pide que verbalice su plan.

---

---

---

---

b. Si es incorrecto, se le pide identificar la pregunta.

Se darán 2 ensayos para aplicar el concepto identificado.

#### IV. EJECUCION

1. Características de la Ejecución.

Descripción.

---

---

---

- a) Correcta
- b) Parcial
- c) Incorrecta
- d) Caótica
- e) Desorganizada
- f) Con verificación constante
- g) Perseverativa
- h) Ensayo - error
- y) Otras.

Si la respuesta es diferente de (a): el examinador lo llevará a la verificación de la respuesta final con la pregunta inicial.

- a. Si no logra la ejecución se regresa a verificación del plan.
- b. Se le pide que verbalice el número de movimientos que hace.
- c. Dar ejemplo de una respuesta correcta, ¿porqué es correcta?

---

---

---

Se darán 2 ensayos para aplicar el concepto identificado.

#### V. VERIFICACION

1. Característica de la verificación:

Descripción:

---

---

---

- a) Compara la pregunta con la solución.
- b) Hay autocorrección y logra la tarea.
- c) Hay autocorrección y no logra la tarea.
- d) Hay autocorrección y continúa con el mismo error.
- e) No se da cuenta del error.
- f) Se da cuenta del error pero no lo corrige.

Si la respuesta es diferente de (a): se regresa a fase de Planeación.

Se darán 2 ensayos para aplicar el concepto identificado.

### ANEXO 3

#### Formato de Verificación para la Solución de Problemas TEST DE COLORES Y PALABRAS (STROOP TEST)

® Ruíz S. y Quijano M.C.,  
1998

Nombre: \_\_\_\_\_ Reg No. \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de Aplicación: \_\_\_\_\_  
Preferencia Manual: \_\_\_\_\_ Dx. Neurológico: \_\_\_\_\_

Instrucciones: El formato de verificación sólo se aplicara en la carta C (palabra - color) después de haber fallada en los 10 primeros ensayos.

Este formato sólo se aplicará en la fase postquirúrgica.

#### I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

##### 1 Característica de la repetición:

Repetición:

---

---

---

---

- a) Lo repite bien
- b) Tiene en cuenta la pregunta final pero no menciona los detalles
- c) Tiene en cuenta los detalles pero no menciona la pregunta final
- d) No repite ningún elemento del problema
- e) Otras

Si la respuesta es diferente de (a): Se le presentará al paciente la tarjeta que contiene la consigna de la prueba para que la lea y después se le dejará el texto a su alcance.

Se darán 5 ensayos para aplicar el concepto identificado.

## II. INHIBICIÓN DE RESPUESTAS IMPULSIVAS

### 1. Características de las respuestas.

Respuestas:

---

---

---

- a) Ausencia de respuestas impulsivas.
- b) Respuestas al azar.
- c) Descuido de las reglas de la tarea.
- d) Respuestas de ensayo y error.
- e) Esteriotipia.
- f) Otras

Si la respuesta es diferente de (a): bloqueo de respuestas impulsivas por el examinador.

- a. Regula los tiempos de respuesta.
- b. Recordar las reglas de la tarea.

Se darán 5 ensayos para aplicar el concepto identificado.

## III PLAN GENERAL

### 1 Características del plan general.

Descripción: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- a) Plan definido y correcto
- b) Plan desorganizado
- c) Estrategias inadecuadas
- d) Sin soluciones alternativas
- e) Otras

Si la respuesta es diferente de (a):

- a Se pide que verbalice su plan.

---

---

---

- b. Si es incorrecto, se le pide identificar la pregunta

Se darán 5 ensayos para aplicar el concepto identificado.

#### IV. EJECUCION

##### 1. Características de la Ejecución.

Descripción:

---

---

---

- a) Correcta
- b) Parcial
- c) Incorrecta
- d) Perseverativa
- e) Ensayo y error
- f) Otras

Si la respuesta es diferente de (a) el examinador lo llevará a la verificación de la repuesta final con la pregunta inicial.

- a. Si no logra la ejecución se regresa a verificación del plan
- b. Dar ejemplo de una respuesta correcta, ¿porque es correcta?

---

---

---

Se darán 5 ensayos para aplicar el concepto identificado.

#### V. VERIFICACION

##### 1 Característica de la verificación.

Descripción:

---

---

---

- a) Compara la pregunta con la solución
- b) Hay autocorrección y logra la tarea.
- c) Hay autocorrección y no logra la tarea.
- d) Hay autocorrección y continúa con el mismo error.
- e) No se da cuenta del error.
- f) Se da cuenta del error pero no lo corrige

## ANEXO 4

## FORMATO DE CALIFICACION PROTOCOLO FRONTAL

A partir del siguiente formato se establecieron las puntuaciones totales para cada una de las pruebas aplicadas (wisconsin card sorting test, stroop test, torre de londres y wisconsin card sorting test). Los criterios clínicos los establecio la autora.

Expediente:	Lesión:
Género:	Etiología
Edad:	Hemisferio
Escolaridad:	

En el apartado lesión se colocará una S si es una persona del grupo de pacientes o una N si es una persona del grupo control.

En la etiología se asignaron valores de 1 a 3 donde 1 es para etiología tumoral, 2 para enfermedad cerebro vascular y 3 para trauma craneano.

El hemisferio comprometido será I para hemisferio izquierdo y D para hemisferio derecho.

FAS:

Criterio clínico	Condición	Puntaje
Promedio semántico	< o igual a 20 palabras	1
Promedio fonológico	< o igual a 18 palabras	1
Total		2

## Stroop Test:

Criterio clínico	Condición (tiempo y N° de palabras)	Puntaje
Carta A	Tiempo: > o igual a 46" N° palabras: < o igual a 80/100	1
Carta B	Tiempo: > o igual a 46" N° de palabras: < o igual a 70/100	1
Carta C	Tiempo: > o igual a 75" Palabras: < o igual a 75/100	1
Errores por inhibición	> i igual a 8	1
Total		4

Para la Torre de Londres se unificaron criterios como el número de movimientos totales para las 3 actividades, es decir, se espera que un número mayor a 3 ensayos por actividad ya es significativo. De esta manera se agruparon las perseveraciones de planes de ejecución. Los errores no perseverativos<sup>4</sup> y el incumplimiento de normas. Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció la siguiente tabla:

Criterios clínicos	Condición	Puntaje
N° de movimientos	> o igual a 11	1
Errores	> o igual a 10	1
Perseveraciones de plan	> o igual a 3	1
Incumplimiento de normas	> o igual a 4	1
Total		4

Para el WCST los criterios son los siguientes:

Criterios clínicos	Condición	Puntaje
N° de ensayos	> o igual que 65	1
N° de categorías	< o igual a 3	1
Perseveraciones	> o igual a 20	1
Fallas atencionales	> o igual a 3	1
Ensayos primera categoría	> i igual a 15	1
Protocolo de verificación	Lo necesita	1
Total		5

<sup>4</sup> Para contabilizar los errores no perseverativos se tuvo en cuenta el orden que se debe seguir para la correcta ejecución de la tarea. En la tarea de dos movimientos es A3/R2; para 4 movimientos A3/R2/V2/A1 y para los cinco movimientos es R2/V3/R1/A1/V1.

Puntaje total protocolo frontal: 16 para aquellas personas que presentan francas dificultades, entre mas bajo el puntaje mejor ejecución en las pruebas neuropsicológicas.

Clasificación del compromiso según el puntaje:

Puntaje total	Clasificación
0 - 6	Normal
6 - 11	Compromiso discreto
12 - 16	Franco compromiso