



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA.
Residencia En Neuropsicología Clínica.

**ABORDAJE NEUROPSICOLÓGICO DEL TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO INFANTIL.**

Presentación de Caso.

Reporte de experiencia profesional

Que para obtener el grado de:

Maestría en Psicología.

Presenta:

David Hernández Bonilla.

DIRECTOR DEL REPORTE: DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ.

COMITÉ TUTORIAL:

DRA. GUADALUPE ACLE TOMASSINI.

DRA. EMILIA LUCIO GÓMEZ MAQUEO.

DRA. DOLORES MERCADO CORONA.

MTRA. ALICIA GÓMEZ MORALES.

MÉXICO, D.F.

2011.



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.

Imaginer sans voir est aussi dangereux comme voir sans imaginer.

Santiago Ramón y Cajal.

Prix Nobel de Physiologie et Médecine 1906.

*Le langage de l'homme n'est pas un présent du ciel. Il s'élabore peu à peu
au cours d'un apprentissage particulièrement long.*

André Roch Lecours 1979.

*C'est par la lumière et par une idée claire que l'esprit voit les essences des choses, les
nombres et l'étendue. C'est par une idée confuse ou par sentiment, qu'il juge de l'existence
des créatures, et qu'il connaît la sienne propre.*

Nicolás Malebranche 1678-1679.

*Nous sommes les messagers.....
qui apportons l'intimité à ceux qui sont au loin.
Nous ne sommes pas le message.....
nous sommes les messagers.
Le message....
est l'amour.
Nous...
ne sommes rien.
Vous...
êtes tout pour nous.
Laissez-nous habiter vos yeux!
Voyez votre monde....
à travers nous.
Retrouvez à travers nous...
ce regard affectueux...
a nouveau.
Alors....
nous serons proches de vous....
et vous....
de Lui...
Wim Wenders.
Faraway, so close I.*

Dans nous il y a quelque chose qui n'as pas nom, c'est chose est le que nous sommes.

José Saramago.

Premio Nobel de literatura 1998.

À mes parents pour me donner la possibilité d'exister...

À ma mère pour avoir pris soin de mon jour à jour avec le même
dévouement et remise.....

À mon papa qui m'apprendre à être fort à chaque instant et apprécier les
bonnes et les mauvaises choses de la vie.

À Mariana pour partager notre enfance et pour grandir ensemble....

Adrián, Héctor et Rocío pour être les meilleurs amis qui la vie pourrait
avoir donné, ma éternelle gratitude et amitié.....

À Lorena par ton amour infini.....

À Fernando et à Sara, le cadeau plus apprécié que le Dieu m'a donné....

À Chuy et à Andrés par son affection et confiance....

À Julieta Heres Pulido in memoriam.

À Judith Salvador Cruz par sa confiance et son enseignement

À les neurologistes Elsa Solorzano, Jorge Carranza del Río et Oscar
Erik Ramiro Guerrero par son aide et amitié.....

Índice.

Índice.	9
Abreviaturas.	13
Abstract.	15
El Traumatismo Craneoencefálico.	17
<i>Definición del TCE.</i>	17
<i>Fisiología Cerebral.</i>	19
<i>Fisiopatología del TCE.</i>	22
Secuelas Cognitivas.	23
<i>Alteraciones del Coeficiente Intelectual.</i>	25
<i>Función Ejecutiva.</i>	25
<i>Atención.</i>	26
<i>Visopercepción.</i>	26
<i>Memoria.</i>	26
<i>Lenguaje.</i>	27
<i>Trastornos del Estado De Ánimo.</i>	27
Aspectos Psicosociales.	28
<i>Implicaciones Familiares del TCE Infantil.</i>	29
<i>El TCE Infantil y el Ámbito Escolar.</i>	29
Desarrollo, Anatomía y Funcionalidad de los Lóbulos Frontales.	30
<i>Desarrollo de Lóbulos Frontales. Neurodesarrollo de la Corteza Prefrontal Después del Nacimiento.</i>	30
<i>Características Superficiales de la Corteza Frontal.</i>	35
<i>Características Fisiológicas Básicas.</i>	35
<i>Conexiones Entre la Corteza Prefrontal y Otras Regiones del Cerebro.</i>	36
Conexiones Aferentes.	36
Conexiones Eferentes.	37
La Corteza Orbito Frontal.	38
La Convexidad Prefrontal Inferior.	39
Corteza Frontal Orbital.	40
<i>Desarrollo Cognitivo de los Lóbulos Frontales.</i>	42
<i>Evaluación del Funcionamiento Frontal.</i>	43
Evaluación Clínica Cualitativa.	43
Evaluación Clínica Cuantitativa.	45
<i>Alteraciones del Funcionamiento de los Lóbulos Frontales.</i>	46
Trastornos del Desarrollo por Alteraciones del Lóbulo Frontal.	46
<i>Trastorno por Déficit De Atención.</i>	48
<i>Alteraciones en el Desarrollo de Conductas Sociales.</i>	50
<i>Síndromes Prefrontales.</i>	51
Síndrome Prefrontal Dorsolateral.	52
Síndrome Prefrontal Orbital.	52
Síndrome Prefrontal Medial.	53
Consideraciones Para la Integración de Síndromes Frontales.	54
Presentación de Caso.	55
<i>Motivo de Consulta.</i>	55
<i>Padecimiento Actual.</i>	55
<i>Antecedentes Personales.</i>	59
Prenatales.	59
Del Desarrollo.	59
Patológicos.	59
No Patológicos.	59
Dinámica Familiar.	60
Dinámica Escolar.	61

<i>Instrumentos.</i>	62
<i>Procedimiento.</i>	63
<i>Resultados.</i>	63
Estado de Conciencia.	63
Presentación y Conducta.	63
Atención.	64
Memoria.	64
Gnosias.	64
Praxias.	65
Lenguaje.	65
Lectura y Escritura.	65
Cálculo.	65
Pensamiento.	66
Funciones Ejecutivas.	66
Propuesta de Intervención.	66
<i>Estrategias de Intervención Farmacológica.</i>	69
<i>Estrategias de Intervención Social.</i>	70
<i>Estrategias de Intervención Cognoscitivas y Neurocomportamentales.</i>	71
<i>Intervención Ecológica.</i>	74
Conclusiones.	77
Bibliografía.	79
Apéndice.	86
<i>Apéndice A.</i>	86
Tokent Test.	86
Wisc- R- Español.	88
Información.	89
Figuras Incompletas.	90
Semejanzas.	91
Ordenación de Dibujos.	93
Aritmética.	95
Diseño con Cubos.	96
Vocabulario.	97
Composición de Objetos.	98
Comprensión.	98
Claves .	100
Curva de Atención (Ejecución en Claves).	100
Dígitos.	100
Laberintos.	101
Figura de Rey.	103
Percepción Visual.	103
Memoria Visual a Corto Plazo.	103
Porcentaje de Recuerdo.	104
Test de Atención y Aprendizaje del Molino de Bezares.	105
Aprendizaje de Palabras de A. Rey.	106
Test de Vocabulario de Boston.	107
Test Piaget – Head.	109
Wisconsin Card Sorting Test.	110
Lecto-escritura.	111
Copia.	113
Dictado.	113
Operaciones Matemáticas.	114

Abreviaturas.

CDO₂ - Entrega Cerebral de O₂

CERO₂ - Coeficiente De Extracción Cerebral De O₂.

CI - Coeficiente Intelectual.

CMRO₂ - Consumo Metabólico De Oxígeno Cerebral.

COF - Corteza Orbito Frontal.

CPF - Corteza Prefrontal.

CVF – Corteza Ventral Frontal.

FE - Función Ejecutiva.

FSC - Flujo Sanguíneo Cerebral.

GCS - Puntaje Escala Glasgow.

HTIC - Hipertensión Intracraneala.

IPV - Índice Presión/Volumen Intracraneano.

ISSSTE - Instituto de Seguridad Social y de Servicios para los Trabajadores del Estado.

PAM - Presión Arterial Media.

PIC - Presión Intracraneala.

PPC - Presión De Perfusión Cerebral.

RM – Resonancia Magnética.

RVC - Resistencia Vasculat Cerebral.

Sat art O₂ - Saturación Arterial De O₂.

Sat BYO₂ - Saturación Bulbo Yugular de O₂.

TAC - Tomografía Axial Computarizada.

TCE - Traumatismo Craneoencefálico.

TDA - Trastorno por Déficit de Atención.

TEP - Tomografía Por Emisión De Positrones.

USAER - Unidades de Servicio y Apoyo a la Educación Regular.

VI - Volumen Intracraneal.

WISC-R - Wechsler Intelligence Scale for Children Revised.

ABORDAJE NEUROPSICOLÓGICO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO INFANTIL.

PRESENTACIÓN DE CASO.

Hernández, D.*

Abstract.

El Traumatismo Craneoencefálico en algunos países es considerado como un problema de salud pública muy importante. En México éste no es considerado dentro de las diez primeras causas de morbi-mortalidad infantil, por tal motivo no podemos evaluar el impacto social, familiar y escolar que dicha patología tiene en la vida de los niños.

Caso de estudio: Paciente masculino en edad pediátrica, de 9 años de edad, con 4 años de escolaridad, sin antecedentes de patología, ni de retraso en el desarrollo, originario del estado de Morelos, de nivel socioeconómico bajo, con TCE por arma de fuego en región frontal bilateral.

Hallazgos neuropsicológicos: dificultades para la selección, concentración y atención dividida. Problemas en el funcionamiento ejecutivo principalmente para la planeación y verificación de planes de acción, conductas perseverativas. Problemas de aprendizaje para la lectura, escritura y el cálculo previos al traumatismo craneoencefálico.

The traumatic brain injury in some countries it's considered a very important problem of public health. In Mexico there is not considered among ten leading causes of morbidity and mortality child, for this reason, we can't evaluate the social impact, familiar, and scholar that such disease have in the life of children.

Case study: pediatric male patient, 9 years old, with 4 years of schooling, without pathology antecedents, or delay in develop, from the state of Morelos, from low socioeconomic status, with traumatic brain injury by firearm in bilateral frontal region.

Neuropsychological findings: difficulty for selection, concentration and shared attention. Problems in executive function, primarily for planning and verification of plans action, with perseverative behaviors. Learning problems for the reading, writing and arithmetic, previous to traumatic brain injury.

Le traumatisme crânien encéphalique dans quelques pays est considéré comme un problème de santé publique très importante. Au Mexique n'est pas considéré dans les dix premières causes de une morbi - mortalité infantile, pour tel motif nous ne pouvons pas évaluer l'impact sociale, familière et scolaire que cette maladie a dans la vie des enfants.

Etude de cas: patient masculin dans âge pédiatrique, à 9 ans d'âge, avec 4 ans de scolarité, sans antécédent du pathologie, sans retard du développement, originaire de l'état du Morelos, de niveau socio-économique bas, avec un traumatisme crânien encéphalique pour arme de feu dans le région frontale bilatéral.

Résultats neuropsychologiques: difficulté pour le sélection, concentration et d'attention divisée. Problèmes dans le fonctionnement exécutif principalement pour la planification et vérification de plans d'action. Les problèmes d'apprentissage pour la lecture, l'écriture et l'arithmétique préalables au traumatisme crânien encéphalique.

El *Traumatismo Craneoencefálico (TCE)* en algunos países es considerado como un problema de salud pública muy importante. La incidencia de TCE en Europa se sitúa en los 150 - 250 casos por cada 100,000 habitantes, lo que supone un orden de 80,000 a 100,000 nuevos casos, de estos casos, unos 2,000 se consideran como graves y presentarán serias secuelas físicas y neuropsicológicas (García, Sánchez, 2004).

En países como los EU y Francia el TCE se encuentra dentro de las principales causa de morbi-mortalidad entre los 40 y 44 años de edad. Se calcula que cada año 500,000 personas son admitidas en los hospitales después de un TCE, entre 75,000 a 90,000 de ellos mueren e incluso un número más grande, la mayoría jóvenes y de otra forma saludables, quedan con incapacidades permanentes (Montigny, 1997; Victor y Ropper, 2002).

En una revisión a nivel mundial realizada por Olness en el 2003 acerca de la epidemiología de las principales patologías que afectan directamente el desarrollo cerebral y que con llevan al deterioro cognitivo en niños, menciona que la incidencia de casos de TCE en niños tan solo en los EU es aproximadamente de 1 millón de casos reportados anualmente, de los cuales aproximadamente 165,000 son hospitalizados, y un 10% de estos quedan con secuelas que van de moderadas a graves.

Wegner, Wilhelm, Darras en el 2003 mencionan que el TCE debe ser considerado como una importante causa de morbi-mortalidad en la población pediátrica, ya que al menos el 5% de los TCE en niños son severos, con una mortalidad que varía entre el 34 y el 60% en los países latinoamericanos.

Según datos estadísticos proporcionados por la Secretaria de Salud y el INEGI en el 2007 la población total del país es de 105,790,725 habitantes, de este total el 30% es población de 0 a 14 años de edad (31,739,142 menores), de los cuales el 15,550,817 habitantes (49%) son niñas y el 51% son niños (16,188,325) (SINAIS, 2007).

Durante el 2007 se registraron 1,057 egreso hospitalarios de niños de entre 0 a 14 años de edad, los cuales presentaron fractura de huesos del cráneo y de la cara (CIE10, S02) de estos egresos 585 se relacionaron con heridas en la cabeza (CIE10, S01). 370 del total de egresos registrados fueron niñas (35%), el resto de los egresos fueron niños (687, el 65%) que habían sufrido fractura de los huesos del cráneo, siendo el hogar el principal lugar en donde había ocurrido este tipo de lesiones, como se puede observar este tipo de daños a la salud afecta más a los niños (SINAIS, 2007).

Desafortunadamente en nuestro país el TCE no se encuentra considerado dentro de las diez primeras causas de morbi-mortalidad infantil, por esta razón no se sigue un registro estadístico más estricto, lo cual

impide ponderar el impacto que este tipo de patologías tiene en la vida social, familiar y escolar de los niños que lo padecen.

El Traumatismo Craneoencefálico.

Definición del TCE.

Se define como TCE a toda afectación cerebral o bulbar, caracterizada por una destrucción del tejido cerebral como consecuencia de un contacto brusco (aceleración, desaceleración, o rotación) entre el tejido cerebral y la bóveda craneana, y que tiene como resultado una alteración a nivel anatómico y/o funcional del encéfalo, en forma precoz o tardía, permanente o transitoria (Montigny, 1997; Wegner, 2003).

Un TCE puede ser causado por una fractura abierta o por un objeto contundente. Para que exista un TCE, es necesario que las células cerebrales y sus prolongaciones hayan sido dañadas, lo que dará como resultado un comportamiento irregular del funcionamiento normal del cerebro.

Aunque la causa de los TCE puede ser variada distinguiremos principalmente dos tipos de TCE, el producido por un objeto que penetra con fuerza en una cabeza quieta (lesión perforante por proyectiles y otros objetos de capacidad perforante) y el TCE cerrado que es el más frecuente en la vida civil.

En el tipo penetrante, prototipo del producido por arma de fuego, se produce una lesión o herida en el cuerpo cabelludo, perforación del cráneo y laceración del tejido cerebral con inclusión de fragmentos o esquirlas óseas en el mismo. La tomografía axial computarizada (**TAC**) permite ver el trayecto del proyectil y la localización de cuerpos extraños.

En los proyectiles de baja velocidad se produce una laceración del tejido cerebral directamente por el proyectil. En el caso de alta velocidad se produce el llamado fenómeno de cavitación. Es decir, el proyectil a su paso crea una cavidad de forma cónica que puede llegar a tener un diámetro 30 veces superior al del proyectil, produciendo un aumento de la presión intracraneal por desplazamiento de la masa encefálica. En ambos casos, pero en especial en los de alta velocidad, se produce además la onda de choque, mecanismo por el cual se pueden producir lesiones a distancia del proyectil (Junque, 1995; Victor y Ropper, 2002).

De acuerdo a Allen, Bayer, Bruce, Brockmeyer, Fan (1996) proponen que para el estudio del TCE en pacientes pediátricos este se debe de clasificar a partir de 4 categorías:

- 1) Según el tipo de lesión encefálica los TCE pueden ser:
 - a) Focales

- i) *Contusión*: lesión localizada, necrótica o hemorrágica, causada por transmisión directa de la energía de un trauma craneal a la región cortical y a la sustancia blanca subcortical. Característicamente se ve en las regiones temporal y/o frontal por contacto directo del encéfalo con protuberancias óseas (Fig. 1).
- ii) *Hematomas*:
 - Epidural: colección de sangre entre la duramadre y el cráneo. Puede ser de origen venoso o arterial y generalmente no sobrepasa las líneas de las suturas, a menos que coexista con fractura. En la TAC aparece como una imagen localizada, lenticular, de alta densidad, con evidente efecto de masa.
 - Subdural: colección de sangre localizada sobre la superficie de la corteza, bajo la duramadre. Generalmente está asociado a daño cortical por vasos lacerados o contusión cortical directa. La apariencia en al TAC es de una imagen crescéntica, hiperdensa, localizada a lo largo de las convexidades cerebrales.
 - Intracerebral: coágulo sólido de sangre dentro del parénquima cerebral.
- iii) *Hemorragias*.
 - Hemorragia intraventricular: sangre al interior de los ventrículos.
 - Hemorragia subaracnoidea: sangre en el espacio subaracnoideo. Es la hemorragia más frecuente en TCE.

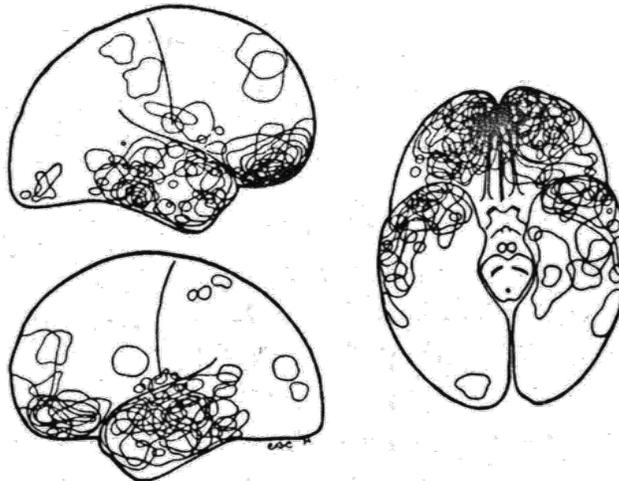


Figura 1. Áreas del cerebro que con más frecuencia se dañan en pacientes con TC (Schinder, Gutbrod, 1999).

b) Difusos

- i) *Daño Axonal Difuso*: disrupción de pequeñas vías axonales como resultado de una rápida aceleración y desaceleración craneal. Generalmente compromete a los núcleos hemisféricos

profundos, tálamo, ganglios basales y a los tractos de sustancia blanca (cuerpo calloso). La TAC inicial puede ser normal.

- 2) Según indemnidad meníngea se clasifican en:
 - a) TCE abierto: lesión con solución de continuidad de las envolturas meníngeas y comunicación del encéfalo con el medio externo.
 - b) TCE cerrado: lesión sin comunicación del encéfalo con el exterior.
- 3) Según tipo de fractura pueden clasificarse como:
 - a) TCE con fractura de base de cráneo.
 - b) TCE con fractura bóveda craneal: lineal, conminuta, deprimida o con hundimiento, diastática.
- 4) Según Compromiso neurológico (de mayor relevancia clínica), el TCE puede ser:
 - a) Leve: puntaje escala Glasgow (**GCS**) 13 - 15.
 - b) Moderado: puntaje escala Glasgow 12 - 9.
 - c) Severo: puntaje escala Glasgow < 8.

Fisiología Cerebral.

Autores como Allen (1996); Marik, Slavik, Rhoney (2000); Varon, Trask (2002), consideran de suma importancia el conocer la fisiología cerebral normal en población pediátrica, para poder posteriormente comprender toda la serie de cambios que subyacen en el cerebro después de un TCE, por tal motivo a continuación se describe brevemente este proceso.

Entre el 15% y el 25% del gasto cardíaco está dirigido al cerebro, con un flujo sanguíneo cerebral (**FSC**) de 40-50 ml/100g cerebro/min. El consumo metabólico de oxígeno cerebral (**CMRO₂**) corresponde, en un 40%, al gasto energético basal (mantención del potencial de membrana, termosensible y no modificable por drogas) y en un 60% al gasto energético funcional (no termosensible y modificable por drogas). El 90% de este CMRO₂ está dado por tejido neuronal y sólo un 10% por tejido de sostén o glia (correspondiente a más del 50% del volumen encefálico). El CMRO₂, 3,5 mg/100g cerebro/min, depende del coeficiente de extracción cerebral de O₂ (**CERO₂**) y de la entrega cerebral de O₂ (**CDO₂**), donde: $CMRO_2 = CERO_2 \times CDO_2$ (fórmula 1).

El CERO₂ corresponde a la relación entre la extracción cerebral de O₂ (24-42%) y la saturación arterial de O₂ (**Sat art O₂**), donde la extracción cerebral de oxígeno no es sino la diferencia entre la Sat art O₂ y la saturación bulbo yugular de O₂ (**Sat BYO₂**), que es la saturación de la sangre venosa de retorno cerebral (55-70%). Luego, $CERO_2 = (Sat\ art\ O_2 - Sat\ BYO_2) / Sat\ art\ O_2$ (fórmula 2).

La CDO_2 , el otro componente del $CMRO_2$, está determinada por el FSC y por el contenido arterial de O_2 de este (CaO_2): $CDO_2 = FSC \times CaO_2$ (fórmula 3).

El CaO_2 depende de la Sat art O_2 , de la Hemoglobina y de la presión parcial arterial de O_2 (PaO_2), luego $CaO_2 = Sat O_2 \times [1,34 \times Hb] + [PaO_2 \times 0,003]$. (fórmula 4).

Así, situaciones patológicas como anemia e hipoxia reducirán el CaO_2 pudiendo determinar una entrega de oxígeno inadecuada.

El FSC, definido como la sangre que transita a través del cerebro, es controlado por el $CMRO_2$, vía autorregulación de la resistencia vascular cerebral (**RVC**), y por la presión de perfusión cerebral (**PPC**), que es la diferencia entre la presión arterial media (**PAM**) y la presión intracraneana (**PIC**):

1. $FSC = PPC / RVC$, luego,
2. $FSC = (PAM - PIC) / RVC$ (formula 6).

La autorregulación cerebral se basa en la modificación de la RVC (vasodilatación o vasoconstricción) con el fin de mantener un FSC acorde a las necesidades metabólicas cerebrales de O_2 de cada momento.

La autorregulación está determinada en gran parte por la *presión parcial de CO_2* (PCO_2), por la PAM y, en menor medida, por la PaO_2 , adenosina, pH, etc. Así, cuando la PCO_2 cerebral es alta (mayor trabajo metabólico) la RVC cae, aumentando el FSC y la CDO_2 , y lo contrario ocurre cuando la PCO_2 disminuye (menor trabajo metabólico). Se estima que el FSC varía en un 4% por cada mmHg de CO_2 , en normotensión.

Con la PAM ocurre algo similar, regulándose el FSC para proteger al tejido cerebral de caídas o alzas bruscas de presión que pudiesen comprometer la CDO_2 , sin embargo, estas autorregulaciones tienen límites, por sobre o bajo los cuales el FSC se torna absolutamente dependiente de la PAM (Fig. 2).

La PPC se define como la presión necesaria para perfundir el tejido nervioso para un buen funcionamiento metabólico. Una PPC menor de 50 mmHg implica una disminución severa del FSC, con el riesgo de isquemia cerebral, y valores sobre 60-70 mmHg han sido determinados como seguros en adultos, aunque esto en niños aun no ha sido bien establecido, si bien se sabe que PPC bajas serían mejor toleradas por cerebros inmaduros (recién nacidos).

Regulación del Flujo Sanguíneo Cerebral
Regulación de la Resistencia Vascular Cerebral

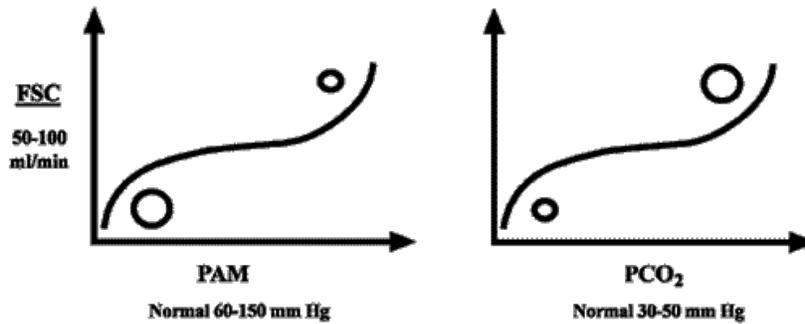


Figura 2. Autorregulación cerebral (Marik et al., 2000).

La PIC se define como la presión dentro de la bóveda craneana, y se ha establecido que el funcionamiento cerebral es adecuado con valores entre 10 a 20 mmHg en adultos, 3 a 7 mmHg en niños y 1,5 a 6 mmHg en recién nacidos. Dado que la curva PIC-volumen intracraneal (**VI**) tiene un comportamiento sigmoideo (Fig. 3), es que por sobre los valores mencionados bastarán leves aumentos del VI para producir grandes cambios de presión. La distensibilidad cerebral y la capacidad de taponamiento cerebral frente a cambios de volumen varía con el valor numérico de la PIC en un factor de 10, estableciéndose así el índice presión/volumen intracraneano (**IPV**) $IPV = DVolumen / \log P0/P1$. (fórmula 7) Así, un IPV >18 ml conllevaría un bajo riesgo de hipertensión intracraneana (**HTIC**), mientras que un IPV < 13 ml implicaría una PIC prácticamente inmanejable.

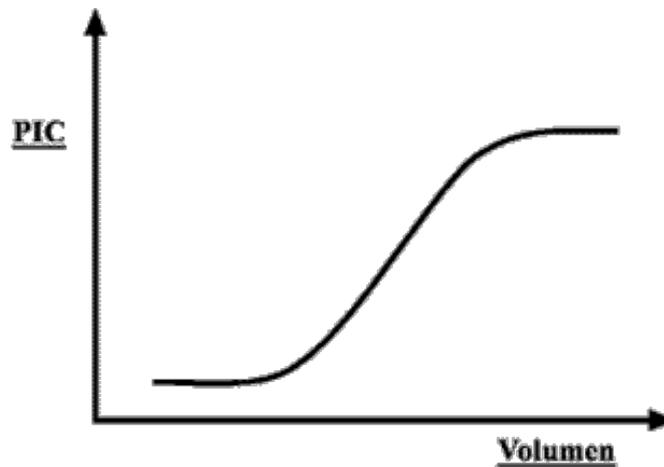


Figura 3. Curva presión / Volumen (Marik et al., 2000).

El VI y la PIC resultan de la interacción entre cerebro, *líquido cefalorraquídeo* (LCR), y sangre cerebral, correspondiendo el cerebro a un 80% de la bóveda craneana. Se compone en un 75 - 80% de agua, repartida entre el intracelular (sustancia blanca y sustancia gris) y el extracelular (intersticial). El LCR

corresponde aproximadamente al 10% del VI, es producido por los plexos coroideos (0,3 a 0,35 ml/min), y su producción se ve alterada por inflamación de las vellosidades, edema cerebral difuso y presencia de masas (hemorragias, tumores, etc). La sangre cerebral está compuesta por el *volumen sanguíneo cerebral* (VSC) y el FSC. El VSC es el volumen de sangre constante en el cerebro corresponde aproximadamente a un 10% del VI, y este VSC contribuye en forma directa a la PIC y VI, mientras que el FSC puede hacerlo indirectamente mediante la autorregulación cerebral.

Fisiopatología del TCE.

A partir del funcionamiento fisiológico basal normal del cerebro, se ha podido identificar dos fases de alteración de esta funcionamiento basal ante TCE (Fig. 4) (Allen, et al., 1996):

- Daño Primario (daño inmediato al trauma).
- Daño Secundario (cascadas metabólicas post-trauma).

Las alteraciones producidas por la daño primario son imposibles de revertir, sin embargo, los eventos relacionados con el daño secundario son potencialmente manejables, luego, las acciones terapéuticas deben dirigirse a evitar o minimizar las cascadas metabólicas desencadenadas por la injuria inicial y disminuir los riesgos de una mala evolución neurológica y/o muerte. Inmediatamente producido el TCE, el CMRO₂ disminuye en forma constante, sin embargo, el FSC puede comportarse en forma variable según la indemnidad de la autorregulación cerebral.

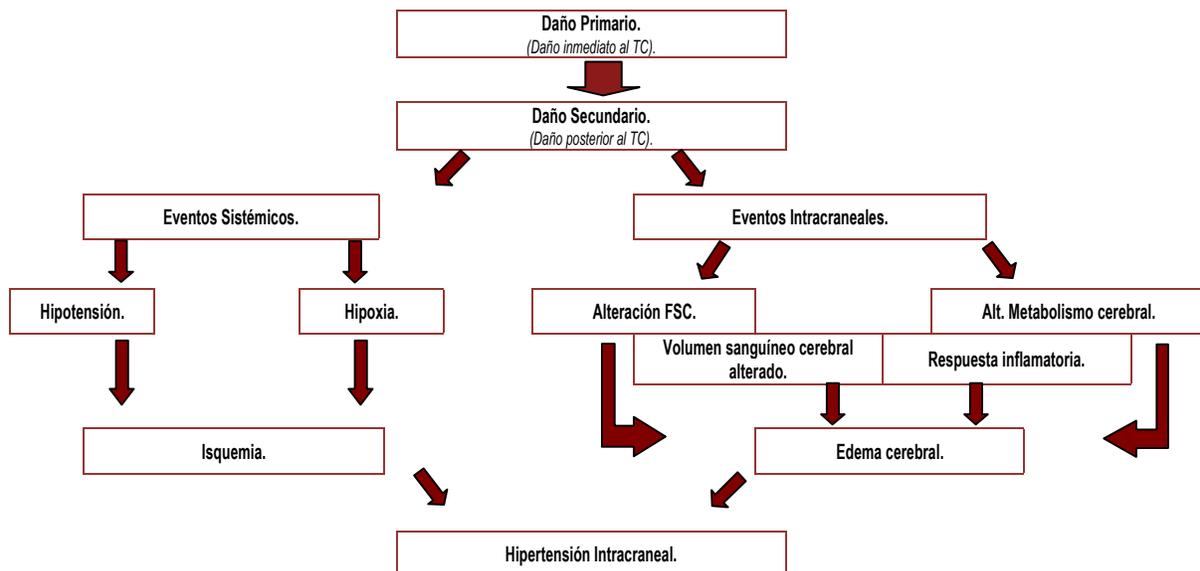


Figura 4. Esquema del daño post-traumático craneoencefálico (Allen, et al., 1996).

Así, pueden observarse al menos 3 escenarios:

- 1) *Autorregulación cerebral intacta.* Esto significa que disminuirá el FSC -y la CDO₂- en igual proporción a la disminución del CMRO₂, el CERO₂ permanecerá constante y la Sat BYO₂ se encontrará en rangos relativamente normales.
- 2) *Hipoxia cerebral oligohémica o Perfusión límite.* En general, ocurre dentro de las primeras 6 horas post TCE grave, en un 13% de los pacientes. Hay un desacoplamiento entre el CMRO₂ y la autorregulación (focal o global): frente a la disminución del CMRO₂, disminuye el FSC $\frac{3}{4}$ y la CDO₂, pero en mayor proporción a lo esperado, lo cual implica riesgo de isquemia ante situaciones de bajo CaO₂ (hipoxemia, anemia), hipotensión, vasoespasmo, hipocapnia marcada, etc., sin un aumento concomitante de la CDO₂. Esto se reflejará en un aumento del CERO₂ y en una caída de la Sat BYO₂. Si el FSC es reducido en forma severa y por un tiempo suficiente, se producirán cambios isquémicos irreversibles e infarto cerebral. La Sat BYO₂ aumentará por un CMRO₂ disminuido, indicando daño permanente. Bajo estas circunstancias y para prevenir la isquemia cerebral, las estrategias terapéuticas deben dirigirse a aumentar la CDO₂ o a reducir aun más el CMRO₂
- 3) *Perfusión del flujo o hiperperfusión cerebral relativa.* El FSC aumenta $\frac{3}{4}$ y la CDO₂ por hiperemia cerebral reactiva, sin un aumento concomitante del CMRO₂, favoreciendo el edema cerebral y el aumento de la PIC. Este es el escenario más frecuente en la población pediátrica en las primeras horas post TEC, dada la hiperreactividad de la vasculatura cerebral. Así, la Sat BYO₂ será relativamente alta (> 70%) y el CMRO₂ bajo. En este escenario la terapia debe dirigirse a intentar disminuir el VSC.

Secuelas Cognitivas.

Diversos factores como severidad y extensión de las lesiones, edad del niño en el momento de producirse el daño o duración del coma determinan la gravedad de las alteraciones cognitivas causadas por el TCE . En términos generales se acepta que, cuanto más grave haya sido el periodo de coma (en intensidad y duración), mayor será el descenso del nivel cognitivo y mayor será el riesgo de deterioro. El cerebro infantil tiene un funcionamiento más global, más difuso y menos lateralizado que el de un adulto por varias razones:

- a. Sus circuitos nerviosos están menos consolidados, por lo que la afectación del daño tiende a repartirse sobre la corteza cerebral.
- b. Como el cráneo de los niños es menos rígido y más elástico que el de los adultos, permite un mayor grado de deformaciones y desplazamientos por lo que el daño cerebral

postraumático suele ser más difuso que en los adultos el TCE produce más contusión y daño hemorrágico.

Estos hechos justifican que las consecuencias de los TCE infantiles sobre los procesos cognitivos sean más inespecíficos e indiferenciados, mientras que en los adultos suelen ser más locales. Afectando a las áreas que han recibido la contusión o laceración. Resulta muy difícil formular cual va ser el pronóstico de los niños que han sufrido TCE, especialmente en el plano neuropsicológico, existiendo mayor variabilidad que en el adulto. Tras un coma postraumático de al menos tres días de duración el niño tiene 30% mayor riesgo de sufrir minusvalía profunda y al menos un 30% de probabilidades de presentar alteraciones neuropsicológicas susceptibles de interferir en su escolaridad posterior (Spreeen, 1995).

Los niños que han sufrido TCE pueden presentar una variada gama de alteraciones que afectan tanto a sus funciones cognitivas como al comportamiento. Habitualmente las funciones más sensibles de presentar déficit en caso de TCE cerrados son memoria, velocidad de procesamiento y ejecución motora fina (Portellano, 2007).

La mayoría de estos trastornos cognitivos son a consecuencia de lesiones en el área prefrontal, donde se sitúan las funciones ejecutivas, que son un sistema supramodal que permite organizar, ejecutar y supervisar el comportamiento humano. Los niños que han sufrido TCE grave tienen un mayor grado de recuperación de sus funciones cognitivas que quienes han sufrido TCE moderados o ligeros, aunque su rendimiento cognitivo sigue siendo inferior (Portellano, 2005).

En términos generales, la recuperación de las funciones cognitivas en los TCE infantiles sigue el principio de la plasticidad inversa, este principio afirma que, cuanto menor es la edad del niño, mayores posibilidades de recuperación funcional se producen aunque pueden existir varias excepciones:

1. Si el TCE daña áreas cerebrales que están en proceso de maduración, es posible que una determinada función no se desarrolle adecuadamente, al faltar la base neural primaria necesaria para el desarrollo. Este hecho explica que los niños de corta edad que sufren TCE en algunos casos puedan tener deficiencias cognitivas mayores que los niños de más edad, afectando tanto a sus capacidades verbales como no verbales.
2. Cuando un hemisferio tiene que compensar funciones, asumiendo las del otro hemisferio, puede perder "potencia" para conseguir el nivel óptimo en sus propias funciones. De esta manera, el hemisferio derecho puede perder eficiencia en la resolución de tareas visoespaciales, que le son propias, cuando se han producido trastornos del lenguaje por lesiones en el hemisferio izquierdo, ante lo que tiene que actuar como hemisferio compensatorio.

3. Se ha observado que la recuperación de las lesiones postraumáticas focales en niños suele ser mayor que en los adultos, mientras que en lesiones cerebrales difusas de intensidad moderada o severa, el pronóstico es más variable.
4. Es frecuente que las lesiones del hemisferio izquierdo afecten a las capacidades verbales y no verbales del niño, mientras que las del derecho sólo comprometan sus capacidades no verbales (Berg, 1986).

Los niños que han tenido TCE grave recuperan sus funciones más activamente, especialmente durante los 24 meses posteriores a la lesión, aunque continúan presentando un rendimiento cognitivo menor que quienes habían sufrido TCE moderado o ligero. Pasados cinco años tras el TCE, estos afectados tienen un rendimiento neuropsicológico casi normal.

El mejor predictor de la evolución del TCE infantil es el estatus socioeconómico. Los ambientes con mayor poder adquisitivo disponen de mayores medios de apoyo educativo y estimulación que los ambientes más empobrecidos, lo que favorece los procesos de plasticidad cerebral (Catroppa, 2009)

A continuación se mencionan las principales alteraciones cognitivas como consecuencia del TCE infantiles.

Alteraciones del Coeficiente Intelectual.

Por medio de la evaluación del coeficiente intelectual (**CI**) a través de la prueba Wechsler Intelligence Scale for Children Revised (**WISC-R**), se ha observado una disminución inicial del CI total en los niños con TCE graves alcanza los 30 pts. Sin embargo, se puede observar que hay ejecuciones desiguales entre el CI verbal y CI de ejecución a largo plazo, ya que el CI verbal tiende a normalizarse con el paso del tiempo, mientras que en el CI de ejecución se observan ejecuciones deficientes, muy por debajo del nivel premórbido del menor (10 a 12 puntos menos). La pérdida del rendimiento en la escala ejecutiva es debida a la disminución en la velocidad de procesamiento lo cual afecta más a las funciones perceptivo-motoras. De modo más específico, las funciones mentales que se ven más afectadas son aquellas que se relacionan con las áreas prefrontales y temporales: función ejecutiva (**FE**), atención y velocidad de procesamiento, visopercepción, memoria y lenguaje (Jaffe, 1993).

Función Ejecutiva.

Como sabemos el lóbulo frontal es la parte del cerebro que tiene mayor capacidad para dotar a la conducta humana de flexibilidad y adaptabilidad. Por su situación anatómica, el lóbulo frontal es muy susceptible de sufrir las consecuencias de los TCE, lo cual conlleva a que el menor presente dificultades para planificar y llevar a cabo la resolución de problemas. Existe la posibilidad que tras un TCE se vea

menos afectada la ejecución de tareas o actividades rutinarias o que previo al evento habían sido estructuradas. Se ha observado que aquellos niños que tuvieron como consecuencia del TCE y se han recuperado del mismo presentan síndromes disejecutivos, con una clara incapacidad para la realización de razonamientos elaborados o abstractos (cálculo mental), esto debido a daños en las áreas prefrontales.

Las áreas dorsolaterales del lóbulo frontal tienen una mayor implicación en el control del sistema ejecutivo y en el de la memoria de trabajo, permitiendo la planificación de actividades complejas, así como la realización de tareas simultáneas. Al encontrarse alteradas las operaciones de razonamientos abstracto, conceptualización, categorización y flexibilidad mental, es posible que estas afecten el tránsito de la inteligencia concreta hacia una inteligencia de tipo abstracto. La edad en la que se produce el TCE condiciona el pronóstico, ya que el desarrollo de las áreas terciarias del lóbulo frontal continúa hasta avanzada la infancia (infancia tardía e adolescencia temprana). Un TCE grave en niños pequeños puede impedirles el desarrollo adecuado de las funciones cognitivas más elevadas, afectando de forma importante su conducta (Spreeen, 1995; Smith, 1992).

Atención.

El sufrimiento axonal causado por el impacto en el cráneo puede provocar lesiones en centros relacionados con la formación reticular (tálamo, ganglios basales, córtex asociativo). Como consecuencia se observan dificultades para el control de la atención sostenida, con disminución sensible de la misma. Es frecuente observar en estos pacientes bradipsiquía y aumento de la fatigabilidad, especialmente en actividades que exijan el mantener la atención por tiempos prolongados. Es característico que los niños con TCE se presente una incapacidad para la selección e inhibición de estímulos, lo cual repercute de forma importante en las actividades escolares (Portellano, 2005, 2007)

Visopercepción.

Este quizás sea uno de los déficits más frecuentes en los TCE, esto es debido a los daños que sufren las zonas parieto-occipitales por el efecto de la contusión y/o descompresión que sufre el encéfalo. Este tipo de déficits se observan con frecuencia cuando el infante regresa a su vida escolar (Manga, 1997).

Memoria.

Las alteraciones relacionadas con esta función cognitiva son debidas principalmente por lesiones en los lóbulos temporales y especialmente el área hipocámpica, por tal motivo, es frecuente observar la presencia de amnesia anterógrada, por falta de consolidación y archivo de nuevos aprendizajes. Las alteraciones de la memoria son habituales en los síndromes posconmocionales, afectando principalmente la capacidad para adquirir y recordar información nueva de tipo semántico y episódico.

Es poco frecuente que se vea afectada la memoria procedural y la memoria a corto plazo. La recuperación de la capacidad mnésica en los niños es mayor que la que se presenta en los adultos, y la gravedad de la amnesia postraumática es menor que en éstos. Sin embargo, con el tiempo los trastornos de memoria suelen persistir, siendo la principal queja subjetiva que tienen los niños que sufren TCE severo (Lezak, 1995, 2004).

Lenguaje.

Este proceso resulta generalmente poco afectado. Los aspectos semánticos y fonológicos suelen estar bien preservados, aunque pueden verse afectados los aspectos pragmático, resultando comprometida la capacidad para adaptar el lenguaje a las situaciones en las que el niño tiene que interactuar socialmente. La anomia es probablemente el déficit lingüístico más frecuente, también se puede presentar afectaciones de la prosodia, produciendo un lenguaje del niño monocorde y sin entonación (Adelson, 1998).

Trastornos del Estado De Ánimo.

Los TCE infantiles siempre producen un binomio formado por trastornos cognitivos y alteraciones emocionales. Las lesiones de las áreas de asociación del córtex en ocasiones impide un adecuado control y regulación de las emociones, especialmente cuando han resultado afectadas las áreas orbitarias y cinguladas del lóbulo frontal. Los trastornos emocionales suelen ser más persistentes que los cognitivos, ya que suelen perdurar varios años después de haberse producido el TCE. Este hecho es más evidente en los casos en los que previamente el niño ya presenta desajustes en la personalidad. Sin embargo no siempre existe paralelismo entre la gravedad de los déficits cognitivos y la intensidad de las alteraciones comportamentales que presentará el niño posterior al síndrome posconmocional (Max, 2001; Braun, 2000).

A continuación se mencionaran las alteraciones emocionales que con más frecuencia se observan ante TCE infantiles (Max, 2001, Lezak, 1995, 2004):

- a. Impulsividad. Es el trastorno más característico que suelen presentar los niños con TCE, este se define como la incapacidad para inhibir respuestas y adaptarlas a las exigencias de cada situación. Las lesiones en los circuitos ventromediales que conectan el área frontal con el sistema límbico son responsables de la mayoría de las alteraciones emocionales y comportamentales características de los síndromes postconmocionales.
- b. Ansiedad y depresión. Especialmente en las fases iniciales tras la recuperación del estado de coma.

- c. Otras manifestaciones como apatía, tendencia al aislamiento y pérdida de interés por el entorno, embotamiento afectivo, labilidad emocional, desinhibición, euforia, y baja tolerancia a la frustración.
- d. Frecuentemente también se observa en el niño falta de conciencia del problema (anosognosía), acompañando a las manifestaciones depresivas.
- e. Pérdida de la autoestima, en el caso de que sea consciente del problema, acompañando a las manifestaciones depresivas.
- f. Trastornos pseudopsicopáticos, como consecuencia de lesiones orbito frontales. Se han descrito manifestaciones psicopáticas postraumáticas en niños que habían sufrido lesiones cinguladas y orbitarias graves, asociadas a la dificultad para inhibir sus impulsos y mantener una estable relación con su entorno, así como por la incapacidad de adaptarse y comprender las normas sociales. A largo plazo, las alteraciones comportamentales graves causadas por TCE pueden desembocar en un trastorno de personalidad disocial. Las alteraciones emocionales causadas por lesiones prefrontales traumáticas o de otro tipo producidas más precozmente siempre son más graves y tienen peor pronóstico.

Las alteraciones conductuales y cognitivas en niños que han sufrido de TCE persisten durante la vida adulta siendo las siguientes las más habituales:

- a. Trastornos de memoria.
- b. Problemas de procesamiento lingüístico complejo.
- c. Dificultades de adaptación e interacción social.
- d. Dificultades para lograr una integración laboral estable.
- e. Dificultades para mantener una relación de pareja estable.

Aspectos Psicosociales.

Los TCE constituyen un importante problema de salud pública en todos los países industrializados, ya que se considera como la primera causa de muerte en personas de menos de 45 años.

Junque (1995, 1999) menciona que en España uno de los factores epidemiológicos relevantes a considerar es la alta incidencia de jóvenes entre los pacientes con TCE. La década que va de los 20 a los 30 años es la mayor incidencia de casos. Respecto a la incidencia en la población infantil la mitad de toda la mortalidad infantil es secundaria a TCE y la mitad de estas muertes se atribuyen a lesiones cerebrales. Debe añadirse además que, aunque los niños tienen mejor pronóstico que los adultos en cuanto supervivencia, lo tienen mucho peor en cuanto a las secuelas neuropsicológicas. Aunque las lesiones

focales en niños son mejor compensadas que en adolescentes o adultos, el daño difuso es peor tolerado. Por lo que la calidad de vida de los pacientes que sobreviven al TCE es altamente dependiente del grado de afectación neuropsicológico. Las secuelas intelectuales de los TCE incapacitan la reintegración social y ocupacional en mayor grado que las secuelas de tipo físico.

Esta autora considera que entre los supervivientes del TCE, un considerable número de ellos quedan con importantes secuelas que impiden el retorno a las actividades anteriores o imposibilitan el avance académico, profesional y social. Las repercusiones son distintas según la etapa del desarrollo. En niños, el rendimiento escolar es insuficiente a pesar de poseer niveles intelectuales normales o incluso superiores. Los adolescentes, además de fracasar en su rendimiento académico, lo hacen en la vida social (amistades, relaciones intersexuales, etc.) y profesional (permanencia en empleos). Los adultos tienen dificultades de reinserción laboral y son frecuentemente despedidos de sus empleos tras el intento de reinserción. Los problemas matrimoniales y de convivencia familiar son muy frecuentes.

Implicaciones Familiares del TCE Infantil.

El daño cerebral debe ser considerado como un *asunto de familia*, esta afirmación se hace más patente en los niños que sufren de TCE, ya que el entorno familiar siempre es una caja de resonancia de las alteraciones cognitivas y especialmente de las alteraciones emocionales del niños. Por esta razón, cuanto más disfuncional e inestables sea el ambiente familiar, peor será el pronóstico (Lezak, 1995, 2004).

La familia sufre desajustes de orden psicológico frecuentemente como consecuencia de las secuelas que deja TCE en sus hijos, aumentando el riesgo de que los padres presenten depresión o ansiedad, promoviendo conductas sobre protectora de los padre hacia el hijo, esto al darse cuenta de que el hijo no logra alcanzar los objetivos deseados.

Es muy importante considerar el impacto que tiene el entorno familiar en el niño con TCE, ya que una mayor estabilidad emocional dentro del grupo familiar, así como un adecuado estatus socio económico familiar, son indicadores que influyen de forma importante en la recuperación del TCE infantil (Pradat-Diehl, 2006; Portellano, 2007).

El TCE Infantil y el Ámbito Escolar.

Como sucede en otras patologías que causan disfunción o lesiones en el sistema nervioso infantil, la escuela ordinaria por sí sola no cuenta con la capacidad para ofrecer técnicas y estrategias de rehabilitación adecuadas que permitan compensar las alteraciones cognitivas consecuentes al daño traumático cerebral, especialmente en casos moderados y severos (Bautista, 1993).

Como primera medida se debe informar a los profesores acerca de las consecuencias que ha provocado el TCE en los niños, para que se realicen adaptaciones curriculares basadas en criterios realistas. Para los maestros puede resultar sorprendente que un niño que anteriormente tenía una capacidad de aprendizaje normal tenga problemas de atención y razonamiento, especialmente cuando no hay otras secuelas físicas, sensoriales o motoras. Como los procesos cognitivos son *invisibles*, es probable que los profesores achaquen la lentitud del niño a problemas exógenos, como exceso de protección de la familia o actitud manipuladora por parte del niño.

Es importante que los profesores sean asesorados sobre las posibles consecuencias del TCE en el niño, entendiendo que van afectar la velocidad de procesamiento de la información, con mayor lentitud de respuesta cognitiva y psicomotriz, déficit atencional y dificultades para realizar tareas complejas o que exijan un esfuerzo continuo (Pradat-Diehl, 2006).

Las adecuaciones curriculares realizadas en la escuela deberán plantearse en función del progreso que el niño tenga, pero se recomienda seguir las siguientes directrices:

- a. Proporcionar más tiempo al niño que ha sufrido TCE para la solución de problemas o para la realización de tareas escolares, ya que frecuentemente presentan bradifrenia (Bautista, 1993).
- b. Segmentar las tareas en secuencias breves, para evitar la fatiga y compensar el déficit de atención que habitualmente acompaña a los síndromes postraumáticos (Bautista, 1993).

Desarrollo, Anatomía y Funcionalidad de los Lóbulos Frontales.

Desarrollo de Lóbulos Frontales. Neurodesarrollo de la Corteza Prefrontal Después del Nacimiento.

El desarrollo progresivo de las funciones frontales y ejecutivas se relaciona con la evolución secuencial de las diferentes zonas de la corteza prefrontal (**CPF**) (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, Catroppa, 2001). Aunque debido al prolongado desarrollo de la corteza prefrontal en particular de la CPF dorso lateral y de las porciones más anteriores de ésta, las condiciones del ambiente pueden modificar de forma importante las características de sus conexiones funcionales (Jerison, 1997).

En el neonato, los procesos de dendrogénesis y axogénesis se encuentran aún activos, continúan al menos hasta el cuarto año de vida y son responsables del incremento en el volumen y superficie del cerebro. De la misma forma la sinaptogénesis, la estabilidad y la poda sináptica, continúan después del nacimiento a lo largo de varios años durante el desarrollo ontogenético (Evrard, Miladi, Bonnier, Gressens, 1992).

Los procesos de mielinización contribuyen de forma importante a la maduración funcional de sistemas neuronales dentro del cerebro, la mayor parte de estos procesos ocurren durante momentos delimitados; cuando en estos periodos ocurren relaciones importantes en el desarrollo se les denomina periodos críticos; a estos periodos críticos también se les consideran periodos vulnerables y se deben a una tasa mayor de crecimiento del cerebro debido a una compleja secuencia de eventos neuroanatómicos y neuroquímicos, "El periodo crítico implicaría la necesidad de coincidencia temporal de una estructura, sus componentes bioquímicos y el estímulo externo o interno que conjuntamente permitirán la aparición de una función" (Otero-Siliceo, 1987).

En el ser humano la conectividad axonal se completa casi en su totalidad hasta la llegada de la adolescencia (Gerstadt, Hong, Diamond, 1994). La progresiva mielinización de las proyecciones axonales dentro, desde y hacia la corteza prefrontal, se reflejan en un incremento de la sustancia blanca; la mielinización de estos tractos axonales que interconectan las diversas zonas de la corteza prefrontal y conectan estas zonas con otras estructuras corticales (posteriores) y subcorticales, puede incrementar considerablemente las capacidades neurofisiológicas de la CPF y de sus redes y sistemas distribuidos a lo largo de todo el cerebro (Rubia, Overmeyer, Taylor, Brammer, Williams, Simmons, 2001). Esta mielinización de la corteza prefrontal, continúa aún en la segunda década de vida (Klenberg, Korkman, Lahti-Nuutila, 2001), con cambios que se extienden hasta la edad de 30 años (Rubia et al., 2001).

La densidad neuronal se incrementa de forma muy lenta en los lóbulos frontales, alcanzando niveles similares a los adultos a la edad de siete años, en comparación con la corteza visual que alcanza niveles similares al adulto a los cinco meses (Smith, Kates, Vriezan, 1992).

El número de sinapsis en la capa III del giro frontal medio en el nacimiento es muy alta y se asemeja a los niveles del adulto, sin embargo, la morfología de estas sinapsis, alcanza los niveles de los adultos solamente a la edad de dos años; así mismo el patrón de excesos de conexiones en la corteza prefrontal disminuye a tasas más lentas que en otras zonas, alcanzando niveles similares al adulto hasta la edad de 11 años (Evrard et al., 1992).

Los periodos intensos de sinaptogénesis ocurren en la corteza prefrontal hasta los 15 meses después del nacimiento; durante la sinaptogénesis se produce un exceso de conexiones sinápticas, posterior a su desarrollo máximo, continúa una etapa de meseta, la cual después decrece (por eliminación selectiva o "poda sináptica") durante la infancia y la adolescencia. Tanto la etapa de meseta como la poda sináptica de la corteza prefrontal, ocurren de forma tardía con respecto a otras zonas cerebrales en primates y en humanos.

Hoy en día sabemos que la aparición por primera vez de una función cognitiva está relacionada con el establecimiento abundante de conexiones sinápticas en la infancia temprana, pero que la maduración de esta capacidad cognitiva se alcanza progresivamente con la continua eliminación del exceso de conexiones sinápticas (Golmand-Rakic, 1997). De esta forma el incremento en la capacidad cognitiva durante la infancia puede coincidir con una pérdida gradual de sinapsis (poda sináptica), así como también por el reforzamiento en las conexiones sinápticas ya establecidas.

Las proyecciones dopaminérgicas de la corteza prefrontal son muy importantes para la infancia temprana en el soporte y desarrollo de los procesos cognitivos, la distribución de los axones dopaminérgicos dentro de la corteza prefrontal cambia a través de la edad y el nivel de dopamina se incrementa gradualmente, permitiendo cambios en las funciones cognitivas de esta zona, principalmente en la memoria de trabajo (Diamond, 1996).

La progresiva mielinización, la poda sináptica y el fortalecimiento de conexiones e interconexiones de la corteza prefrontal, son factores neurobiológicos primordiales en el desarrollo de las capacidades neurocognitivas de la corteza prefrontal.

Sabemos que los cambios en el desarrollo cerebral dependen de factores como la edad y que estos son de tipo regional, prueba de esto es que a los diez años la corteza prefrontal derecha presenta una organización más regular de axones que la corteza prefrontal izquierda, así como también se ha encontrado que los cambios en la mielinización que se observan después de la adolescencia y entrando a la adultez, se presentan principalmente en la corteza dorsolateral, no así en la corteza orbital (Kimberg, D'Esposito, Farah, 1997).

Debido a sus características cito-arquitectónicas, se ha planteado que las diferentes regiones de la CPF pueden presentar secuencias distintas de desarrollo (Fuster, 2002; Goldman-Rakic y cols., 1997). En base a los primeros estudios cito-arquitectónicos del desarrollo de la corteza orbito frontal (**COF**), se ha sugerido que esta área madura antes que la corteza prefrontal dorsolateral (Kerr y Zelazo, 2003). Se piensa que esto puede deberse a que la necesidad del control conductual y afectivo es requerida desde etapas tempranas de la infancia, no así otras funciones más complejas, dependientes principalmente de la corteza dorsolateral y de las porciones más anteriores de la corteza prefrontal (Fuster, 2002).

Parece ser que el incremento cognitivo en la infancia, coincide con una pérdida gradual en lugar de un aumento en la formación de nuevas sinapsis. Este fenómeno puede representar la supresión fisiológica de las conexiones que compiten en el circuito pero que son irrelevantes, lo mismo puede suceder con las

acciones y conductas a un nivel más cognitivo; durante el desarrollo las conductas menos frecuentemente utilizadas o no reforzadas se debilitan.

La teoría de desarrollo cíclico plantea que durante el desarrollo tanto la CPF como las zonas cerebrales y las funciones que ella misma regula, se reorganizan constantemente, a medida que el cerebro del niño evoluciona.

A partir de los seis años, los niños pueden desarrollar la mayoría de las tareas ejecutivas que se utilizan con adultos, alcanzando incluso niveles de desempeño de adultos tan temprano como los 10 y los 12 años (Anderson et al., 2001).

Debido al desarrollo de la CPF funciones como inhibición, el control atencional, la memoria de trabajo, entre otras presentan también un incremento progresivo en su desarrollo. Se ha planteado que la transición entre el pensamiento concreto y el pensamiento abstracto que ocurre en la infancia podría ser un marcador del crecimiento de la corteza prefrontal (Rosso, Young, Femia, Yurgelun-Todd, 2004). También se ha señalado que uno de los periodos de mayor mielinización que ocurre alrededor de los 11-12 años en la CPF coincide con la aparición y desarrollo de la etapa formal del modelo de desarrollo de Piaget (Ardila, 1982). La característica principal de la transición hacia la inteligencia operacional formal, es la inversión de sentido entre lo posible y lo real; el desarrollo de las capacidades de pensamiento formal se caracteriza por la evolución del pensamiento hipotético deductivo, habilidades de lógica combinatoria, doble reversibilidad (Dolle, 1993) entre otras, como la conciencia social (Rosso et al., 2004), procesos estrechamente relacionados con la maduración de la CPF (Segalowitz y Hiscocok, 1992). Se ha observado que en el rango de los 7-11 años, se presenta un importante incremento de la habilidad para resolver problemas, durante el rango de 11-15 años se presenta un apreciable cambio de procesos como pensamiento lógico, construcción de hipótesis y la solución de problemas; así como también un desarrollo significativo de la capacidad de integración de información temporal y desarrollo de habilidades para el manejo del tiempo (Fuster, 2002).

Desde una perspectiva neuropsicológica se considera que la maduración funcional tardía de la corteza prefrontal permite al niño la integración de información con base en una perspectiva de tiempo y espacio, capacidad que es indispensable para el control de los procesos internos y de la interacción entre estos procesos y el ambiente (Segalowitz y Hiscocok, 1992).

La progresiva mielinización de las fibras de conexión puede explicar en parte el incremento en la velocidad de procesamiento que se observa durante la transición de la infancia a la adolescencia, pero la "maduración cerebral" no se limita ni termina con la mielinización completa, el desarrollo de nuevas

conexiones interneuronales entre diversas zonas tanto de un mismo hemisferio como entre ambos hemisferios e incluso dentro de una misma área cerebral continúan después de los 12 años (Kerr y Zelazo, 2003) y se considera a este proceso como el principal soporte cerebral para el progreso de las habilidades cognitivas más complejas que se desarrollan después de los 12 años (Kinsbourne, 1992).

Se ha planteado que puede existir una evolución secuencial de las FE, en base a que algunos procesos de inhibición y control de impulsos maduran primero, seguidos por la atención selectiva y sostenida; otras FE siguen después, como la búsqueda estratégica y la evaluación de hipótesis, las cuales pueden alcanzar niveles de adultos a partir de los 10 años, aunque la planeación compleja alcanza niveles de adultos hasta la adolescencia (Anderson et al., 2001).

El periodo de maduración de las FE se extiende al menos hasta el final de la adolescencia, se considera que aunque en los sujetos adultos estos procesos interactúan de forma muy estrecha, durante el crecimiento pueden presentar relaciones distintas (Klenberg et al., 2001).

La relación entre el desarrollo de FE con el aprendizaje y las habilidades cognitivas cambia con la edad (Swanson, 2004). Se ha encontrado que en los niños preescolares la inhibición y la memoria de trabajo son funciones ejecutivas que se relacionan con el aprendizaje y comprensión de las matemáticas (Espy, McDiarmid, Cwik, Stalets, Hamby, Senn, 2004).

Senn, Espy, Kaufmann (2004) estudiaron el desarrollo de FE en niños preescolares de 2 a 6 años, investigaron la relación de tres FE memoria de trabajo, inhibición y cambio de categorías; encontraron que la inhibición se relaciona más con la solución de problemas en las edades más tempranas, mientras que la memoria de trabajo se relaciona más con la solución de problemas en los niños preescolares de mayor edad.

El desarrollo progresivo de la COF permite una mayor capacidad para identificar, regular y expresar emociones y conductas sociales (Rosso et al., 2004).

Los niños en edades tempranas sólo presentan capacidad para procesar y representar eventos simples y aspectos individuales de éstos. Aún no han creado la capacidad para representar eventos en series compleja" y todavía no son capaces de llevar a cabo conductas basadas en planeación estratégica. Se piensa que el cerebro del niño puede representar los eventos secuenciales grandes y complejos sólo como eventos sencillos y aislados, esta habilidad se encuentra competente sólo hasta la llegada de la adolescencia y depende principalmente del desarrollo de la CPF (Grafman, 1994).

El concepto de "constante reorganización" durante la niñez puede ser la característica principal del desarrollo de las FE (Rosso et al., 2004). Aunque algunas FE se agrupan en factores durante el desarrollo,

los modelos de análisis de ecuaciones estructurales sugieren que puede existir un efecto de cascada o pirámide en el desarrollo de las FE, en donde éstas requieran y dependan de otras FE más "básicas"; también sugieren que estas relaciones estructurales y funcionales pueden cambiar a través de las edades (Demetriou, Christou, Spanoudis, Platsidou, 2002). En la transición de la infancia hacia la adolescencia, se observa un importante incremento y reorganización en la capacidad de flexibilidad mental, en la habilidad para implementar estrategias y la capacidad para evaluar varias alternativas posibles a la vez (Anderson et al., 2001).

Aunque las funciones ejecutivas se pueden conceptualizar y estudiar solamente desde el punto de vista cognitivo, el enfoque neuropsicológico agrega la importancia de considerar las diversas regiones de la corteza prefrontal, sus características cito-arquitectónicas, sus conexiones funcionales y los procesos cognitivos y conductuales que soporta (Stuss, Alexander, Floden, Binns, Levir, B., 2002; Stuss y Alexander, 2000).

Además de poder evaluar los procesos cognitivos como resultados de mecanismos cerebrales básicos, de forma que se avance en la comprensión de la organización neuropsicológica del cerebro, en particular en su desarrollo. Esto permite abordar directamente trastornos del neurodesarrollo en los cuales se encuentra involucrada la CPF.

Características Superficiales de la Corteza Frontal.

Los lóbulos frontales son la porción más anterior de la corteza y están al frente del surco principal.

La corteza frontal hace referencia a la corteza anterior, a la corteza motora y a la corteza promotora. Ésta es un área masiva que comprende casi un 30% de la corteza total en los humanos.

En humanos, la corteza prefrontal se divide en tres regiones: *corteza frontal dorsolateral*, *corteza frontal medial* y *corteza frontal orbital* (también llamada *ventral*) (Fig. 4).

Actualmente se sabe que la corteza frontal se encuentra integrada por más de 10 áreas las cuales se encuentran consideradas en el mapa de Brodmann.

Características Fisiológicas Básicas.

Al igual que otras regiones de la corteza denominadas corteza de asociación, se sabe desde hace mucho que la corteza frontal relativamente no tiene respuesta a la estimulación eléctrica.

En contraste con la corteza premotora y motora, la corteza frontal no se encuentra organizada de manera somatotópica y no realiza conexiones directas hacia los núcleos motores en el tallo cerebral y la médula espinal. Por tanto, no participa de forma directa en la ejecución o sintonía fina de la salida motora.

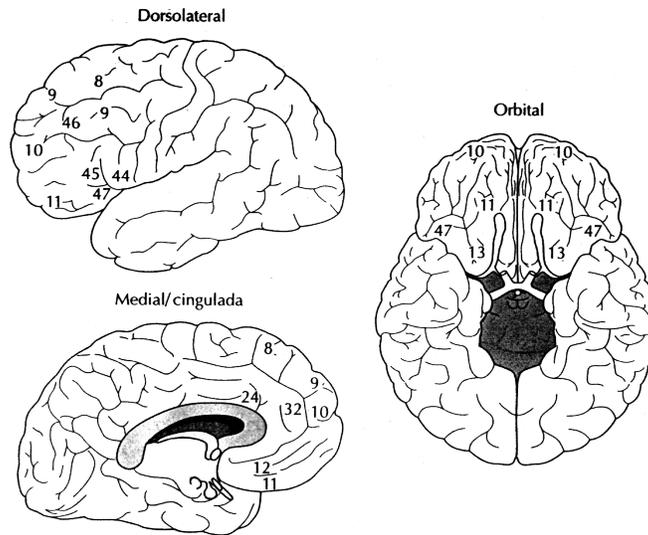


Figura 4. Vistas dorsolateral, medial/cingulada y orbital de la corteza frontal (Fuster, 1999).

No obstante, la corteza prefrontal tiene enorme influencia sobre el comportamiento voluntario. Como se verá, esta influencia es ejercida vía trayectorias multisinápticas que conectan a la corteza prefrontal con varios centros del control motor, el neocórtex (caudado y putamen), el tálamo y los colículos superiores (Afifi, 1999).

Conexiones Entre la Corteza Prefrontal y Otras Regiones del Cerebro.

Las conexiones entre la corteza prefrontal y el resto del cerebro proporcionan importantes claves concernientes a su función.

Conexiones Aferentes.

Existen cuatro fuentes principales de entrada a la corteza prefrontal (Kaufer, Lewis, 1999; Rains, 2004) (Fig. 5):

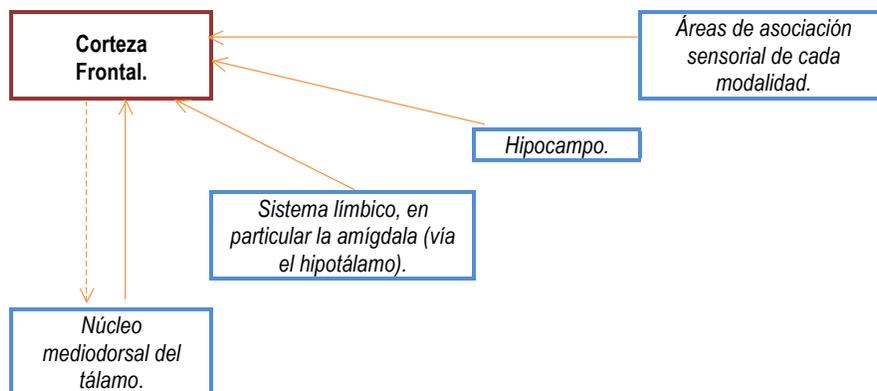


Figura 5. Las cuatro principales fuentes de aferencias frontales. La línea punteada indica que el núcleo mediodorsal del tálamo recibe gran parte de su entrada desde la corteza frontal (Rains, 2004).

- *Primero*, recibe información altamente procesada acerca del mundo externo desde las áreas corticales involucradas en el procesamiento de la información desde cada una de las cinco grandes modalidades sensoriales. Esta información no es recibida directamente desde la corteza sensorial primaria; sino que proviene de áreas de asociación sensorial, las regiones corticales que median el procesamiento perceptual de orden superior.
- *Segundo*, la corteza prefrontal recibe aferencias desde el hipocampo, vía el fascículo uncinado. Ésta le proporciona información de la memoria a largo plazo.
- *Tercero*, la corteza prefrontal recibe información acerca del estado fisiológico y motivacional internos del organismo vía el sistema límbico, en particular de la amígdala (vía el hipotálamo).
- *Cuarto*, la corteza prefrontal recibe aferencias extensas de varios núcleos talámicos. La más importante entrada talámica es desde el núcleo medio-dorsal, el cual a su vez recibe una gran parte de sus aferencias desde la corteza prefrontal (así como de estructuras límbicas). Estas vías de regreso hacia la corteza prefrontal proporcionan rutas para la comunicación de información entre diferentes regiones prefrontales.

Conexiones Eferentes.

Existen cuatro grandes destinos de las aferencias que emergen desde la corteza frontal (Fig. 6).

Esta proyecta de regreso a todas las áreas sensoriales desde las cuales recibe entrada. Se cree que estas proyecciones recurrentes participan en el control prefrontal de los procesos de atención.

La corteza frontal también proyecta hacia la corteza promotora y hacia la corteza motora suplementaria, la cual a su vez proyecta hacia la corteza motora. Además, la corteza frontal proyecta hacia el neostriado (caudado y putamen), el cual proyecta a su vez vía el tálamo, de regreso a la corteza frontal y hacia la corteza prefrontal y motora.

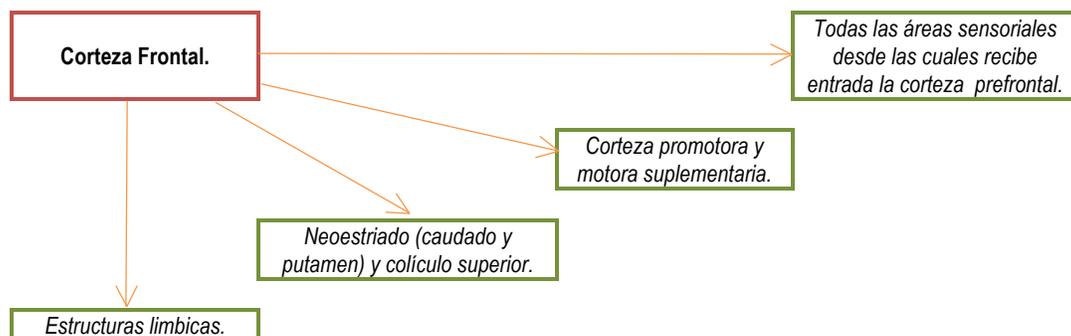


Figura 6. Los cuatro grandes destinos de eferencias frontales (Rains, 2004).

La corteza frontal también proyecta hacia las estructuras motoras, proporciona vías a través de las cuales la corteza frontal puede influir en el inicio y la regulación (continuación o inhibición) del movimiento.

Finalmente, la corteza frontal tiene conexiones directas con estructuras límbicas, en particular el hipotálamo, proporcionando con ello un mecanismo para influir las funciones autónomas, endocrinas y para regular la conducta emocional (Kaufer, Lewis, 1999; Rains, 2004).

En conjunto, este patrón de aferencias y eferencias prefrontales sugiere que la corteza prefrontal media la regulación de orden superior de la conducta. La corteza prefrontal recibe información altamente procesada del mundo externo; las experiencias pasadas, y los estados fisiológicos, emocional y motivacional internos del organismo. Está, por tanto, en una posición para integrar la información desde todas estas fuentes en forma que produzca un esquema para la regulación global de la conducta. En este sentido, esta regulación puede ser implementada vía los eferentes prefrontales que influyen los procesos de atención; el estado fisiológicos, emocional y motivacional internos y el movimiento voluntario (Rains, 2004).

La Corteza Orbito Frontal.

La corteza ventral frontal (**CVF**) en cada hemisferio constituyen una región correspondiente a las áreas 8A y 45 de Walker en la porción anterior del surco arcuato (Fig.7). Los CVF participan en el control cortical del movimiento ocular voluntario (Bruce y Golberg, 1984, 1985).

Cincuenta por ciento de las neuronas en el CVF descargan por adelantado los movimientos sacádicos visualmente guiados, y casi la mitad de éstos están activados selectivamente por blancos visuales en localizaciones específicas, observándose este tipo de codificación con mayor frecuencia durante el intervalo de demora de ensayos de respuesta demorada (Bruce y Golberg, 1984).

Por lo que la actividad de las neuronas en los CVF parece codificar las coordenadas del movimiento sacádico voluntario sobre un intervalo de demora (esta actividad es muy similar a la realizada por las neuronas del surco principal). Se ha podido constatar que las lesiones del CVF son muy similares a las observadas en el surco principal, ya que ante lesiones en ambas áreas se deteriora el movimiento ocular demorado hacia los blancos visuales que ya no se encuentran presentes. Asimismo, las dos áreas tienen algunas conexiones similares con otras estructuras cerebrales, ambas reciben aferencias desde la porción parvocelular del núcleo mediodorsal del tálamo y a la vez ambas envían eferencias hacia el neocórtex y el colículo superior (Bruce y Golberg, 1984, 1985; Kaufer, Lewis, 1999).

La principal diferencia entre la función de las dos áreas es que los CVF se ocupan de mantener el retraso de la información visoespacial a lo largo del tiempo mientras ésta pertenezca específicamente a los

movimientos oculares por conservar el rastro de tal información mientras pertenezca al movimiento del ojo y de la mano.

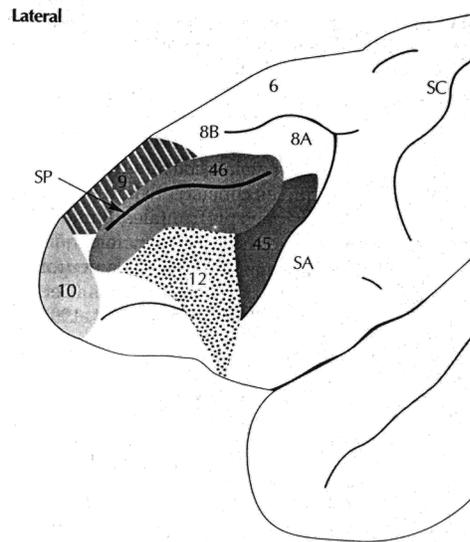


Figura 7. Mapa citoarquitectónico de Walter (1940), en esta vista lateral muestra el surco principal (SP), el surco arcuato (SA) y el surco central (SC). También se muestra la ubicación aproximada de los campos visuales frontales (áreas 8A y 45), la convexidad prefrontal inferior (área 12) y la convexidad frontal superior (área 9) (Rains, 2004).

Las eferencias motoras de los CVF se encuentran restringidas solo a regiones involucradas en la producción del movimiento ocular, mientras que el surco principal, además de enviar eferencias hacia los CVF, envía eferencias hacia regiones implicadas en la organización del movimiento de las partes del cuerpo, distintas a los ojos, incluyendo el área motora suplementaria, la región del opérculo frontal que representa la musculatura perioral y laríngea, así como la región de la corteza promotora que representa la boca (Rains, 2004).

Estos hallazgos sugieren que la corteza del surco principal puede estar supraordinada a los CVF, enviando sus eferencias a varios centros de organización motora, incluyendo los propios CVF, organizándolos para la acción o la inacción, dependiendo de los factores ambientales e internos en los cuales se encuentre involucrado.

La Convexidad Prefrontal Inferior.

La convexidad prefrontal inferior y partes de la corteza orbital lateral adyacente (área 11) reciben sus principales aferencias desde la corteza temporal inferior, una área especializada para el procesamiento de las peculiaridades visuales como forma, color, y otros aspectos no espaciales de los estímulos (Fig. 8).

De acuerdo con estas conexiones, existe evidencia de que la convexidad prefrontal inferior se ocupa de la memoria para las peculiaridades visuales no espaciales de los estímulos. Por lo tanto, las lesiones de la convexidad prefrontal inferior deterioran la ejecución en diversas tareas que requieren la memoria para las

peculiaridades visuales de los objetos, como la alteración de objetos demorada, la igualación de color demorada Sin embargo, estas lesiones no deterioran la ejecución en las tareas espaciales de respuesta demorada (Rains, 2004).

Estos hallazgos, en conjunto con los efectos de las lesiones del surco principal, revelan una doble disociación entre los efectos de las lesiones del surco principal y las de la convexidad prefrontal inferior; las primeras perturban el rendimiento de las tareas demoradas con componentes visoespaciales más no peculiaridades visuales, como forma, y color, y las últimas muestran el patrón opuesto.

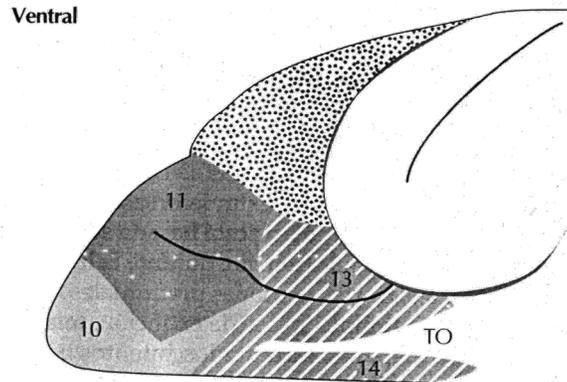


Figura 8. Mapa citoarquitectónico de Walter (1940), en la cual se puede observar el tracto olfatorio (TO) y la corteza frontal orbital (áreas 13 y 14). Muchos investigadores incluyen la porción medial del área 11 y la porción ventral del área 10 como parte de la corteza frontal orbital (Rains, 2004).

Considerando todo lo antes mencionado se puede concluir que existen distintos centros de procesamiento prefrontal, uno en el surco principal especializado para la retención de los aspectos visoespaciales de los estímulos y uno en la convexidad prefrontal inferior especializado en la retención de las peculiaridades visuales de los estímulos, como la forma y el color. Esta disociación es consistente con el concepto de procesamiento visual dual en la corteza. Desde esta perspectiva, las proyecciones dorsal y ventral alcanzarían su destino final en el surco principal y en la convexidad prefrontal inferior, respectivamente (Mishkin, Ungerleider y Macko, 1983).

Corteza Frontal Orbital.

La corteza prefrontal orbital (Fig. 9) ha sido menos explorada por las técnicas neurobiológicas modernas, y su función por tanto aún es algo oscura.

La conectividad anatómica de la corteza frontal orbital es poco conocida sin embargo es claro que recibe aferencias desde la porción magnocelular del núcleo mediodorsal del tálamo, la amígdala, el polo temporal, regiones olfativas y la corteza entorrinal. Es también un hecho que la corteza frontal orbital recibe

conexiones del hipotálamo, estas aferencias desde la corteza límbica y desde áreas subcorticales suministran a la corteza frontal orbital información olfatoria e interoreceptiva.

Las grandes aferencias de la corteza frontal orbital incluyen la comunicación con el núcleo caudado, además se sabe que envía proyecciones directas hacia el hipotálamo, por lo que es probable que esta conexión sea la ruta mediante la cual la corteza prefrontal influye en la regulación de la musculatura autónoma y los mecanismos endocrinos (Afifi, Bergman, 1999; Rains 2004)

Las alteraciones que se presentan ante lesiones en esta zona de la corteza se han asociado desde hace mucho con aspectos sociales, emocionales y motivacionales del comportamiento.

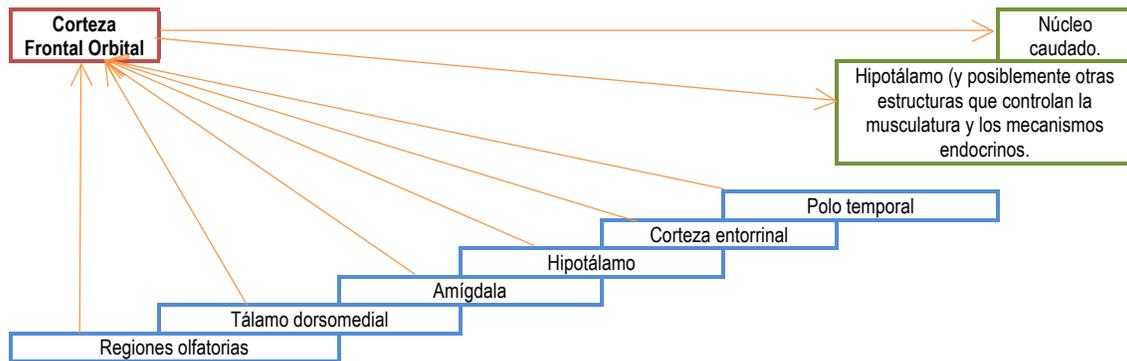


Figura 9. Principales aferencias de la corteza prefrontal orbital desde regiones subcortical y cortical límbica, junto con grandes eferencias de la corteza prefrontal orbital hacia el hipotálamo y el núcleo caudado. Estas conexiones son consistentes con la idea de que la corteza frontal orbital guía las respuestas autónoma y endocrina (y al final de cuentas la conducta) sobre la base del conocimiento de representación en el terreno interoreceptivo, en una manera análoga a la forma en la cual la corteza frontal dorsolateral guía la salida motora somática sobre la base del conocimiento de representación del ambiente (Rains, 2004).

La importancia de la corteza frontal orbital para la motivación ha sido resaltada por las observaciones del paciente conocido como EVR, quien experimentó remoción bilateral de la corteza ventromedial después de la cirugía de un meningioma orbitofrontal. Tras la cirugía, se encontró que EVR, tenía un CI en el rango superior. Como se ha observado, la ausencia de deterioro en los tests estandarizados de inteligencia no es inusual en los individuos con lesiones frontales. Sin embargo, más sorprendente fue que no se deterioró la ejecución de EVR para las tareas que son sensibles a las lesiones frontales dorsolaterales, incluyendo el Wisconsin Card Sorting Test. En lugar de esto, EVR mostró un severo deterioro en la motivación. Parecía que él no tenía motivación espontánea para actuar, ni contaba con un programa interno para impulsarlo hacia la acción. Si las metas le eran presentadas de manera externa y repetida, activaban acciones relacionadas, aun si tales metas no eran realistas y las estrategias propuestas para su logro no fuesen prácticas. Como consecuencia EVR era conducido hacia varias negociaciones obviamente defectuosas. Sin embargo, en ausencia de metas presentadas externamente, él mantenía una conducta no dirigida, carente de metas, finalmente aunque la información acerca del estado emocional de EVR no fue reportada,

hoy se sabe que los individuos con lesiones prefrontales orbitales muestran un afecto superficial y socialmente inapropiado, siendo probable que EVR lo padeciera (Damasio 1996, Rain, 2004).

El cuadro de los efectos de las lesiones prefrontales orbitales, en términos del deterioro en la motivación junto a la preservación de la función en el dominio cognitivo, difiere marcadamente del observado en lesiones frontales dorsolaterales. Sin embargo, se ha observado que las lesiones en estas dos regiones son similares, ya que se observan alteraciones para la regulación de la conducta cuando no existen claves externas para su regulación, junto con la relativa preservación de la regulación conductual por medio de estímulos externos (Rains, 2004).

Desarrollo Cognitivo de los Lóbulos Frontales.

El periodo de mayor desarrollo de las funciones ejecutivas ocurre entre los seis y los ocho años de edad.

En este lapso los niños adquieren la capacidad para autorregular sus comportamientos y conductas, pueden fijarse metas y anticiparse a los eventos sin depender de las instrucciones, aunque desde luego cierto grado de descontrol e impulsividad aún está presente a esta edad. Esta capacidad cognoscitiva está claramente ligada al desarrollo de la función reguladora del lenguaje (lenguaje interior), a la aparición del nivel de las operaciones lógicas formales y a la maduración de las zonas prefrontales del cerebro, lo cual ocurre tardíamente en el proceso de desarrollo infantil.

Los procesos de maduración cognoscitiva y emocional comprenden una multiplicidad de elementos tales como la mielinización, el crecimiento dendrítico, el crecimiento celular, el establecimiento de nuevas rutas sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos.

Por lo general, los niños de 12 años ya tienen una organización cognoscitiva muy cercana a la que se observa en los adultos; sin embargo, el desarrollo completo de las funciones ejecutivas se adquiere alrededor de los 16 años.

La mayoría de los estudios de neurología comportamental y de psicología cognoscitiva infantil muestran resultados consistentes con un constructo teórico multioperacional para las funciones ejecutivas, lo cual implica a su vez un desarrollo secuencial y diferencial por cada operación, y un proceso madurativo paralelo de los sistemas prefrontales que sustentan cada operación.

Los niños de 3 a 4 años pueden guiar un programa de ejecución activa y directa, utilizando la autorregulación verbal "*hacer esto*", pero son incapaces de realizar un programa de autorregulación negativa genera impulsividad y el tiempo de la respuesta errónea se acorta y la intensidad de la respuesta equivocada es más fuerte.

Estas operaciones son activadas y modificadas de acuerdo con la edad y el nivel de los aprendizajes académicos. Desde esta perspectiva es posible que los niños de 5 a 6 años sean capaces de organizar bien las tareas de información concreta, pero que no comprendan en absoluto la organización de las tareas que requieren una guía de trabajo conceptual.

También es evidente que una adecuada organización temporal de las tareas cognitivas no se adquiere antes de los ocho años y no se completa como un patrón automatizado de comportamiento antes de los doce.

Es imposible lograr una adecuada organización del tiempo en niños menores de siete años, a menos que se les de un plan muy simple y con referencias temporales concretas y tangibles. De otro lado, el control mental, o sea la capacidad de monitorizar las ejecuciones cognitivas, requiere un proceso de desarrollo muy lento y progresivo a lo largo de toda la niñez; así, la atención sostenida, es decir la capacidad para inhibir estímulos irrelevantes, se desarrolla entre los 7 y los 10 años.

Evaluación del Funcionamiento Frontal.

El funcionamiento del lóbulo frontal en niños puede ser evaluado a partir de tres diferentes perspectivas y con diferentes objetivos, aunque ninguna de ellas excluye a la otra.

Evaluación Clínica Cualitativa.

Esta se realiza mediante la observación directa del niño y busca definir si el niño presenta comportamientos y conductas que indiquen dificultades en la atención sostenida, en la autorregulación, en la organización, en la flexibilidad y en la modulación cognoscitiva. Esta evaluación se realiza durante todo el proceso de evaluación neuropsicológica, no se utiliza ningún tipo específico de instrumento diferente a los utilizados para el interrogatorio o para la evaluación general (Sattler, 2008).

Este tipo de evaluación demanda una gran experiencia clínica y una familiaridad y un conocimiento de los fundamentos teóricos relacionados con el desarrollo de la función ejecutiva en cada una de sus etapas. La aproximación clínica es dicotómica y debe determinar si un comportamiento o una conducta específica corresponde a una etapa normal del desarrollo de la función o si se trata de un signo patológico (Mazeau, 2003).

Ante la sospecha de disfunciones ejecutivas, los síntomas a observar son:

- *Impulsividad.* Se produce por deficiencias en la inhibición. Esta capacidad se debe empezar a adquirir a partir de los cuatro años y debe estar completamente desarrollada a los siete.

Desde el punto de vista comportamental el niño debe ser capaz de responder con una inhibición frente al autorregulador verbal *no hacer*.

- *Inatención*. Se genera por falta de desarrollo de un adecuado control mental. Esta habilidad se inicia alrededor de los seis años y debe estar consolidada a los ocho años. El niño debe ser capaz de mantener la atención o el esfuerzo cognoscitivo de manera sostenida en una tarea, eliminando los estímulos irrelevantes. El síntoma o el signo clínico a buscar es el número de veces y el tiempo que el niño permanece fuera de la tarea.
- *Dependencia ambiental*. Va ligada a los dos síntomas anteriores e indica falta de planeación, de programación y de autorregulación comportamental. Debe iniciarse a los 4 años y debe estar consolidada a los seis años. Un síntoma a observar es la presencia de *ecopraxia*, es decir, la imitación es inerte de las actividades de los demás. En los casos extremos hay *ecopraxis en espejo*, es decir el sujeto repite los gestos de la persona que se sitúa frente a él. Otro síntoma, quizás el más frecuente, es el *magnetismo* o *imantación* hacia los objetos: el niño tiende a tocar los objetos de manera impulsiva, aunque se le de la orden de no hacerlo, y aunque el mismo niño se de la orden autoregulatoria verbal. La conducta modulada normal es que el niño pregunte acerca de la naturaleza del objeto, acerca del uso y acerca de si puede o no tocarlo.
- *Perseverancia patológica o inercia comportamental*. Indica una falta de flexibilidad en la autorregulación de los comportamientos y las conductas. Es una forma normal de actuar hasta los 4-5 años. A partir de esta edad debe comenzar a desaparecer esta tendencia a la inflexibilidad cognoscitiva, y debe estar al mismo nivel del adulto a partir de los 12 años. A diferencia de las operaciones cognoscitivas de la función ejecutiva ya mencionadas, no existe una relación entre la rigidez cognitiva y el nivel de inteligencia; tampoco se observa una relación con las habilidades académicas. Por esta razón se considera la flexibilidad cognoscitiva como la operación más pura de las funciones ejecutivas. A continuación se resumen una clasificación propuesta por Luria (1984; Mazeau, 2003):
 - *Perseveración compulsiva o repetitiva*. Es la tendencia a repetir una tarea anteriormente realizada en el contexto de una nueva tarea, dibujar una margarita en lugar de copiar una casa.
 - *Perseveración inerte o Inercia comportamental*. Es la incapacidad para detenerse o para cambiar de una tarea a pesar de tener la orden de hacerlo, dibujar de manera continua margaritas, triángulos o cruces. Para detener su ejecución hay que detenerle la mano.

- *Perseveración persistente.* Tendencia a repetir la ejecución anterior, tendencia a dibujar margaritas y cruces en lugar de copiar una.
- *Perseveración con bloqueo en la tarea o perseveración recurrente.* Dificultad para pasar de una tarea a otra, aparecen elementos de una tarea previa en el contexto de otra, tendencia a dibujar margaritas (tarea anterior) en lugar de copiar una casa.
- *Perseveración continua (inercia).* Incapacidad para detener una serie; se observa mejor cuando se pide hacer una serie limitada de números y letras. El paciente no es capaz de detenerse.
- *Alteración metacognoscitiva.* Es la incapacidad para reconocer la naturaleza, los alcances y las consecuencias de una actividad cognoscitiva, manifestada a través de los comportamientos y las conductas. El niño es capaz de evaluar conceptual y objetivamente las cosas que hace o que dice. Esta alteración se relaciona con otros trastornos, principalmente con aquellos donde se afecta el *locus de control*. No hay capacidad metacognoscitiva para evaluar una situación o un evento y atribuir de manera justa las causas del éxito del fracaso de la acción a los elementos externos o las decisiones y acciones propias. Este sistema autoatributivo inicia su aparición alrededor de los seis años y debe estar desarrollado en la adolescencia para garantizar una adecuada función metacognoscitiva tendrá un adecuado autoconcepto y evaluará los eventos que suceden a su alrededor sin comprometer su *si mismo* más allá de los factores que su comportamiento podría controlar; tampoco atribuirá a elementos externos la casualidad de los comportamientos que están bajo su control.

Evaluación Clínica Cuantitativa.

Esta forma de evaluación utiliza pruebas neuropsicológicas estandarizadas para una aproximación clínica más objetiva y especialmente para investigaciones que pudieran ser replicables. Tiene la ventaja de que los resultados pueden ser revisados y analizados por otros observadores, y pueden también ser contrastados en cualquier momento con los resultados de otras pruebas para establecer su confiabilidad. La experiencia clínica requerida para establecer los diagnósticos es menor que la que se necesita en la evaluación cualitativa. Tiene la desventaja de requerir más tiempo para la aplicación de las pruebas, para su calificación y su análisis clínico, lo cual la hace más costosa (Mazeau, 2003; Sattler, 2008; Lezak, 1995, 2004).

La evaluación cuantitativa requiere de tres niveles de análisis de los resultados:

- Nivel psicométrico: intenta establecer un puntaje de destrezas. En este nivel se debe definir si determinada ejecución corresponde o no a un nivel normal para la edad del niño. Este análisis es extremadamente importante en la neuropsicología del desarrollo y en la neurología del comportamiento infantil. Por lo general los puntajes directos obtenidos en las pruebas se convierten en puntuaciones típicas o en percentiles para construir perfiles poblacionales de normalidad. Con esto se pretende determinar si un sujeto o un grupo de investigaciones están dentro de los rangos de ejecución normal.
- Análisis de los factores cognoscitivos: corresponde a la primera etapa clínica de aproximación a los resultados. Se trata de definir cuales son las operaciones cognoscitivas necesarias para realizar una tarea específica y cual o cuales son las responsables del puntaje obtenido.
- Análisis neuropsicológicos del factor subyacente a los errores: es la etapa clínica mas avanzada y requiere la cualificación y la tipificación de los errores, independientemente de la destreza y habilidades. Aquí se deben emitir hipótesis y establecer constructos explicativos para los signos (errores) observados, es decir, definir los llamados síndromes neuropsicológicos.

Alteraciones del Funcionamiento de los Lóbulos Frontales.

Trastornos del Desarrollo por Alteraciones del Lóbulo Frontal.

La corteza prefrontal es la estructura cerebral que más tarda en alcanzar su madurez, tiene mayor sensibilidad a las condiciones ambientales positivas pero también a las negativas como estresores y toxinas.

Es importante considerara que el daño prefrontal perinatal o temprano tiene consecuencias muy importantes para el desarrollo neuropsicológico del niño. Una de las características del daño frontal perinatal es que éste puede no ser claramente evidenciado en los primeros años de vida (Malikova y cols., 2000).

Debido a que los procesos que dependen de la estructura dañada no se adquieran en edades tempranas (por ejemplo: abstracción), no sean demandados sino hasta edades posteriores por el medio (por ejemplo: solución de problemas complejos), no sean principalmente soportados por esa región en particular en ese momento preciso de la infancia (Smith y cols., 1992), o porque no se cuenta con pruebas o métodos suficientemente sensibles (Wright y cols., 2003).

Se ha reportado que el desempeño de niños en pruebas de fluidez verbal y el cambio de categorías semánticas (switching) se afecta más por el daño en la CPF derecha. Se piensa que en la infancia la CPF derecha presenta una contribución especial en el aprendizaje y en la organización de la información verbal de los niños; debido a que en un inicio las habilidades de categorización son muy importantes para el aprendizaje del lenguaje (Scheibel y Levin, 1997).

Otro tipo de afectación del desarrollo del niño por alteraciones en el funcionamiento ejecutivo es el causado por el trastorno por déficit de atención, este se caracteriza por la alteración de procesos atencionales comprometidos en su desarrollo (entre otras dificultades). Con la llegada de la adolescencia (maduración y reorganización funcional cerebral), las dificultades de atención disminuyen pero las dificultades en el desarrollo de FE se hacen más evidentes (Denckla, 1991). De esta forma el sistema neurocognitivo del niño con daño perinatal se organiza estructural y funcionalmente de forma inadecuada.

Se ha planteado que más que la magnitud o tipo de daño, las alteraciones más significativas se producen cuando es el momento de desarrollo crítico para los sistemas neuronales o cognitivos involucrados (Scheibel y Levin, 1997). La corteza cerebral presenta distintas fases de crecimiento en momentos distintos: migración, crecimiento axonal y dendrítico, mielinización de axones, formación de contactos sinápticos y estabilización y reorganización sináptica (Huttenlocker y Dabholkar, 1997), en dependencia del momento ontogenético del daño, distintas manifestaciones clínicas se pueden observar por daño a una "misma" zona. Las relaciones neuroquímicas entre la CPF y las estructuras subcorticales cambian continuamente durante el desarrollo, los cambios de las interacciones axo-somáticas, axo-dendríticas y axo-axónicas, ocurren en diferentes etapas del desarrollo, su alteración en momentos distintos pueden producir efectos clínicos diferentes (Benes, 1997).

Aunque por lo general los niños con daño frontal presentan un importante número de alteraciones y dificultades neuropsicológicas, en algunas ocasiones existen casos en que las alteraciones tienden a ser específicas.

Existe un número muy importante de trastornos del neurodesarrollo que tienen como base principal o una de sus principales causas, el daño o la disfunción prefrontal, entre ellas se encuentran el trastorno por déficit de atención del tipo hiperactivo e impulsivo (Barkley, 1997; Bayliss y Roodenrys, 2000; Rubia y cols., 2001).

Las estimaciones oficiales en nuestro país calculan (tasa de 4%) que aproximadamente un millón y medio de niños presentan *trastorno por déficit de atención* (Secretaría de Salud, 2000). También se encuentran incluidos el *síndrome de Tourette* (Plessen y cols., 2004); la *depresión*, en particular el

trastorno bipolar (Blumberg y cols., 2004); la *esquizofrenia* (Antonova y cols., 2004); el *nacimiento prematuro*, (Espy,2002); la *fármaco-dependencia* (Silveri y cols., 2004); el *autismo* (Stone y cols., 1998); la *conducta antisocial* (Price y cols., 1990; Veneziano y cols., 2004); la *psicopatía* (Lapierre y cols., 1995); las *compras compulsivas* (Spinella y cols., 2004); el *juego patológico* (Cavedini y cols., 2002) y el *trastorno obsesivo compulsivo* (Greisberg y cols., 2003), entre otros. Muchos de los cuales se podrían identificar de forma temprana contando con los métodos adecuados y los datos comparativos (Blumberg y cols., 2004).

Trastorno por Déficit De Atención.

El trastorno por déficit de atención (**TDA**) incluye una serie de síntomas como inatención, dificultad para retrasar la gratificación, hiperactividad, distractibilidad, impulsividad y un corto volumen de atención, esto se acompaña frecuentemente de inmadurez emocional, agresividad y pobre desempeño académico (Otfried y cols., 1996).

Se ha destacado que en este tipo de niños la atención es solamente uno de los procesos comprometidos, ya que también es característico el rechazo a la regulación de su conducta por medio de reglas, la falta de estimación de las consecuencias de sus actos, la búsqueda inmediata de la gratificación y bajos umbrales de motivación para realizar tareas estructuradas, problemas para la inhibición de respuestas impulsivas en tareas o situaciones sociales que requieren de esfuerzo, organización y focalización de la conducta (Otfried y cols., 1996; Barkley, 1997).

Existen diversas estructuras cerebrales que se ven involucradas en el proceso atencional, se ha destacado que los lóbulos frontales son las estructuras cerebrales que soportan los procesos más complejos de la atención (Godefroy y cols. 1996), como el control y esfuerzo atencional entre otros. El concepto de control y regulación de la atención se encuentra más relacionado con la CPF.

Los estudios de neuroimagen han encontrado que algunos niños con este padecimiento presentan un tamaño menor del esperado para su edad, del lóbulo frontal derecho (Castellanos, 1997), estos hallazgos han sido apoyados por medio de estudios con *tomografía por emisión de positrones (TEP)*, en los que se ha descubierto una deficiencia en la activación funcional de circuitos fronto-subcorticales particularmente derechos, en tareas que requieren del proceso atencional (Lou, 1992; Bunge y cols., 2002). Los estudios con potenciales evocados P300, han encontrado diferencias en la amplitud y en la distribución topográfica, con una frontalización de la respuesta en los niños con TDA con hiperactividad con respecto a los niños normales (Smeyers, 1999).

Barkley (1997) en su modelo de desinhibición conductual considera a la hiperactividad y a la impulsividad como defectos funcionales de la inhibición. Considera que los niños con TDA de predominio inatento deben

ser considerados como un tipo diferente, ya que no tiene de base un defecto de desinhibición conductual, sino de pasividad, retraimiento, disminución de capacidad de procesamiento y dificultades de la atención selectiva.

Este autor considera que el desarrollo de la capacidad de autorregulación, involucra como uno de sus factores principales el control inhibitorio, así como cuatro FE más: memoria de trabajo, regulación verbal, control atencional y emocional y manipulación mental.

En el caso de la hiperactividad y la impulsividad, se observan tres mecanismos básicos afectados:

1. Capacidad para inhibir la aparición de una respuesta potenciada (aun cuando puede determinar que la activación de esta acción no es la forma adecuada de responder).
2. Capacidad para detener una acción, aun cuando ésta ya no es adecuada .
3. Capacidad para controlar las interferencias durante el desarrollo de los procesos cognitivos.

Establece que son estos tres mecanismos y no "la atención" los que representan las principales dificultades en los niños con TDA hiperactivos-impulsivos y combinaciones (Barkley, 1997).

De tal forma el subtipo inatento puede explicarse por mecanismos corticales posteriores principalmente parietales y corticales generales (Smeyers, 1999), a la fecha las características de la hiperactividad se han explicado por los mecanismos fronto-estriatales (Bradshaw, 2001) y la impulsividad por mecanismos fronto-temporales (Frith, 1998).

Se ha encontrado que los niños con déficit de atención de tipo mixto exhiben mayor conducta agresiva, inestabilidad emocional y fluctuaciones en el control de la conducta en general. En tanto que los niños con déficit de atención de tipo inatento, presentan pasividad conductual, sin dificultades de conducta (Maedgen y Carlson, 2000).

Cuando se compara la conducta social de niños con déficit de atención que además muestran hiperactividad e impulsividad, con niños con déficit de atención (tipo inatento) y niños con problemas de aprendizaje, se observa que en los primeros son mucho mayores los índices de conductas desafiantes y menores las habilidades de relación social en comparación con los otros dos grupos (Shelton y cols. 1998).

Bayliss y Roodenrys (2000) consideran que en los niños con déficit de atención muchas conductas demuestran un déficit en funciones ejecutivas, basándose en el modelo del sistema de supervisión atencional.

Luria (1984) propuso que la función reguladora del lenguaje es una capacidad que se observa desde la infancia temprana y permite a los niños el progresivo control de su conducta. Señala que hasta la edad de

cuatro a cinco años el lenguaje puede mostrarse como una función inhibidora en la conducta del niño; considera que el progreso de la función reguladora del lenguaje y la capacidad de inhibición de las respuestas y conductas inmediatas y directas, se encuentran relacionadas con el desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales.

Se ha propuesto que debe considerarse el trastorno por déficit de atención con hiperactividad una dificultad en la regulación de la conducta (Barkley, 1997) y un síndrome de disfunción ejecutiva (Ofrisd y cols., 1996), cuyo factor neuropsicológico principal serían los mecanismos fronto-subcoricales (sobre todo del lóbulo frontal derecho).

Alteraciones en el Desarrollo de Conductas Sociales.

El daño frontal perinatal o en la infancia temprana afecta el desarrollo de conductas sociales propositivas (Price y cols., 1990).

El modelo de marcadores somáticos de Damasio (1998) destaca que durante el crecimiento, la corteza fronto-orbital es el soporte cerebral de los procesos de aprendizaje fundamentados en las conductas y relaciones sociales, todas basadas en procesos afectivos. El funcionamiento adecuado de esta zona permite marcar las experiencias y conductas tanto negativas como positivas con "marcadores somáticos". Es decir relacionar un estado fisiológico-afectivo con una situación o conducta social.

Damasio propone que es la corteza órbita-frontal la zona que de forma principal produce esta integración sintetizada en un "marcador somático". Por medio de este modelo se pueden explicar las alteraciones de conducta antisocial, producidas por el daño frontal en la infancia; en donde los pacientes con este tipo de daño no pueden aprender de sus errores o estimar las consecuencias negativas de sus actos (como la posibilidad de ser castigados) debido a que no pueden "marcar" estas conductas con estados afectivos particulares. Este mecanismo de marcado de las experiencias de castigo se afectaría por el daño frontal en la infancia. Existen reportes de casos estudiados neurológica y neuropsicológicamente con daño frontal en la infancia y conducta antisocial, por ejemplo: Price y cols. (1990) reportan importantes alteraciones de la capacidad para aprender y desarrollar conductas sociales adecuadas. Este tipo de pacientes se caracteriza por presentar conductas antisociales que van desde robo, violencia, adicción a drogas y con frecuencia terminan en prisión. Anderson y cols. (2000) presentan el caso de dos niños que sufrieron daño frontal alrededor de los 16 meses de edad, los cuales se caracterizaron por presentar alteraciones en el desarrollo de capacidades de regulación emocional, conducta social, toma de decisiones y descontrol conductual, al mismo tiempo que conservaban capacidades como desempeño académico, memoria, lenguaje, percepción

visual y praxias. Sólo una evaluación neurológica y neuropsicológica suficientemente sensible puede diferenciar estos casos.

Dentro del modelo de aproximación evitación, se ha propuesto que la CPF izquierda se involucra más activamente en el procesamiento de emociones positivas (aproximación), en tanto que la CPF derecha se involucra más en el procesamiento de emociones negativas (evitación). En bebés se ha observado una relación entre la actividad incrementada de la CPF derecha y las conductas de miedo y evitación (Harman y Fox, 1997). A medida que los niños crecen, mejoran sus capacidades para la regulación de las situaciones de estrés y ansiedad. Uno de los mecanismos propuestos para la regulación de la intensidad y de los efectos de las situaciones estresantes y aversivas es el modelo de filtro atencional controlado por la CPF (Knight, 1997; Rule y cols. 2002); con este mecanismo el humano puede disminuir el impacto que tienen este tipo de experiencias por medio de estrategias de evitación o de regulación de su propagación (Harman y Fox. 1997).

El progresivo desarrollo de la corteza fronto-orbital y la corteza fronto-medial implica un mayor control y mayor capacidad para regular los estados afectivos y las respuestas impulsivas; sin embargo el aprendizaje derivado de las experiencias interpersonales con los adultos y de la interacción social son igual de importantes.

Diversos investigadores han estudiado y evaluado el desarrollo cualitativo y diferencial que presentan las funciones frontales y ejecutivas durante el crecimiento del niño, por medio de técnicas de neuroimagen y pruebas adaptadas a las capacidades de los niños. El desarrollo neuropsicológico de las diversas zonas frontales presenta una cronología distinta, siendo las zonas prefrontales las últimas en alcanzar su madurez completa, pero sin excluir que presenten actividad inicial desde los primeros años de vida. Los hallazgos de compromiso funcional y estructural en población infantil con diversos padecimientos son amplios, debido a lo anterior es importante destacar la necesidad de contar con información sobre el desarrollo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas en niños de nuestro medio socio-cultural.

Síndromes Prefrontales.

Los efectos de las lesiones prefrontales son extremadamente variables; no existe un patrón de deterioro que de manera confiable esté asociado con daño prefrontal.

De hecho se ha visto que las lesiones prefrontales pueden causar síntomas contrastantes e incluso contradictorios; esta variabilidad parece resultar del hecho de que las lesiones a diferentes regiones de la corteza prefrontal están asociadas con ciertos grupos de síntomas, aunque esta asociación no es del todo absoluta.

Estas asociaciones han conducido a la conceptualización de tres síndromes prefrontales, asociados con lesiones prefrontales dorsolaterales, orbitales y mediales (Fuster, 1999).

Síndrome Prefrontal Dorsolateral.

Con frecuencia estas lesiones se encuentran asociadas con la disminución de la excitación general.

También están asociadas con deterioro de la atención, tanto selectiva como excluyente, y de la conducta que en consecuencia es extremadamente vulnerable a la interferencia. Estas lesiones se asocian también con apatía, pulsión disminuida, estado de alerta reducido y estado de ánimo deprimido. La memoria de trabajo y la integración temporal de la conducta también son deficientes después del daño prefrontal dorsolateral (Fig. 10).

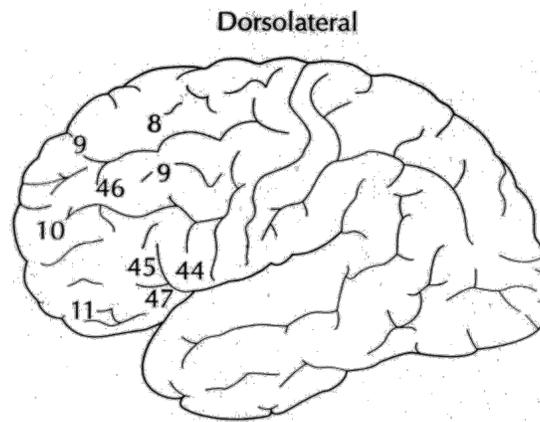


Figura 10. Vistas dorsolateral corteza frontal (Fuster, 1999).

Los pacientes con lesiones en esta zona con frecuencia se involucran en conductas perseverativas. Su habilidad de planeación está severamente perturbada, como lo es su habilidad para iniciar una conducta de forma espontánea y deliberada, y para mantenerla en forma necesaria para alcanzar una meta.

Puesto que este síndrome tiene un efecto tan devastador sobre la función ejecutiva, ha sido llamado *síndrome disejecutivo*.

Los pacientes con estas lesiones también pueden exhibir exclusión especial y trastornos en la fijación de la mirada.

Síndrome Prefrontal Orbital.

Los pacientes presentan un síndrome caracterizado por desinhibiciones de las pulsiones y liberación de la conducta de los mecanismos reguladores normales, es decir, exhiben expresiones desinhibidas de la pulsión, respuestas impulsivas a los estímulos ambientales y estado de ánimo elevado.

Estos pacientes pueden ser hiperactivos y parecen tener energía ilimitada, la cual dirigen de forma desorganizada. Son proclives a conductas imitativas y de utilización. Al igual que en el caso de las lesiones dorsolaterales, las lesiones orbitales están asociadas con deterioro de la atención (Fig. 11).

Sin embargo, los problemas de atención asociadas con las lesiones orbitales parecen resultar de la interferencia entre las pulsiones internas y los estímulos externos, más que de un deterioro primario de procesos de control de la atención.

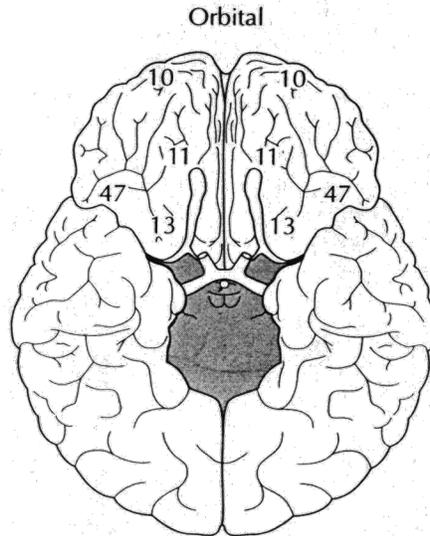


Figura 11. Vistas orbital de la corteza frontal (Fuster, 1999).

Estos pacientes tienen más posibilidades que los pacientes con lesiones dorsolaterales de exhibir despreocupación por las convenciones sociales y éticas, así como falta de preocupación por el impacto que su conducta pueda tener sobre otros.

Este tipo de conductas han provocado que a estos pacientes se les compare con personas con sociopatía.

Síndrome Prefrontal Medial.

Este síndrome es el menos consistente y definido (Fig. 12).

Sin embargo, las lesiones de la corteza prefrontal medial, que incluyen la circunvolución cingulada, están asociadas con la deficiencia de la atención y perturbación de la motilidad. En particular, las lesiones del área motora suplementaria (AMS) están asociadas con deterioro en la iniciación y ejecución del movimiento de extremidades y habla, mientras que las lesiones de los CVF (área 8) están asociadas con trastornos en la fijación voluntaria de la mirada. La apatía es un problema que también se observa después de lesiones de la corteza prefrontal medial. Las lesiones de la circunvolución cingulada anterior resultan en hipocinesia y en lesiones grandes, en acinesia total (Verfaellie y Heilman, 1987).

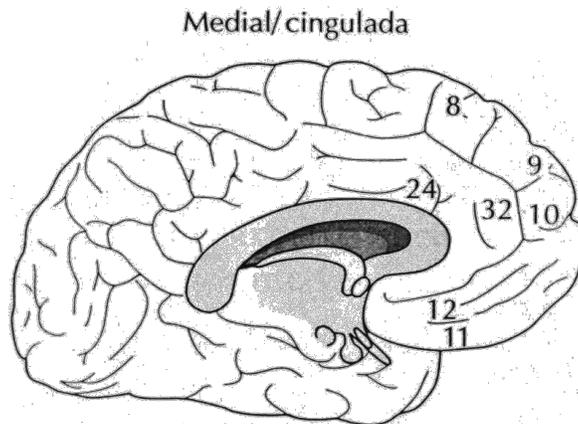


Figura 12. Vistas medial/cingulada lateral de la corteza frontal (Fuster, 1999).

Consideraciones Para la Integración de Síndromes Frontales.

En la literatura clínica actual se encuentra ampliamente aceptado dos consideraciones que deben ser tomadas para la integración de un síndrome frontal:

- La primera es que entre los individuos existe considerable variación en el efecto de las lesiones en lo que parece ser la misma región. Siempre es posible atribuir esta variación a imprecisiones en la ubicación exacta de las lesiones en diferentes regiones prefrontales en los pacientes humanos. No obstante, esta variación provoca preocupación en torno a la validez de estos síndromes.
- El segundo problema es que se conceptualizan diferencias en el efecto de las lesiones a diferentes subáreas prefrontales en términos de la perturbación de diferentes funciones esenciales.



Presentación de Caso.

Motivo de Consulta.

El menor es remitido al servicio de neuropediatría y neuropsicología para la valoración del estado neurológico y cognitivo, debido a que el menor presentó un TCE por impacto de bala en área frontal.

Padecimiento Actual.

EGR es un varón de 9 años de edad, diestro, con 4 años de escolaridad, actualmente cursa el 3^{er} grado de educación primaria. Nacido y residente del estado de Morelos, católico. De nivel socio-económico bajo.

El día 22 de noviembre del 2004, alrededor de la 22h30 p.m.¹, encontrándose en una fiesta, la familia decide retirarse, el menor se encontraba somnoliento por lo que es cargado por la madre, quedando su cabeza sobre sus hombros, en este instante es impactado por una bala calibre 22 mm. en la región frontal derecha con salida en región frontal izquierda, sin exposición de masa encefálica y con abundante sangrado de la lesión.

Es trasladado inmediatamente al hospital general de Cuautla Mor., durante el trayecto el menor nunca perdió el conocimiento, poco antes de su arribo al hospital se queda dormido, es posteriormente trasladado al Hospital General de Cuernavaca, ya que en el anterior hospital no contaban con el servicio de neurología, aquí es ingresado durante día y medio en urgencias.

Le fué realizada una TAC simple (Fig.13) en donde se observa el trayecto de la bala, el cual es bifrontal, además de zonas de hiperdensidad y edema, el examen neurológico es reportado², sin alteración de nervios craneales, babilinski derecho, fuerza $4/5$, con datos de frontalización, en estado de alerta, por lo que es trasladado a piso con un coágulo en el sitio lesional consecuencia del traumatismo, el cual es atendido con medicamentos, a su llegada a piso, el menor se alimentó por sí solo, caminó, reconocía a sus familiares, con lenguaje poco espontáneo y agresivo verbalmente. El día 25 de noviembre le es practicado un EEG el cual es reportado con ondas theta y alfa de 5-10 hz con amplitud de 15-40 hMv., para todas las áreas, ondas beta de más de 14 hz. con amplitud de 8-14Mv y artefactos secundarios a movimiento A la actividad de la HV ELI EA y OA sin datos que agregar. No se observan paroxismos. Concluyéndose³ que es un EEG con ligera desorganización, lento generalizado y ritmo menor al esperado para su edad.

¹ Ref. por la madre

² Ref. en la hoja de evolución del servicio de urgencias del Hospital General de Cuernavaca.

³ Interpretación de estudio EEG realizado por la Dra. Elsa Solórzano, adscrita al Servicio de Neuropediatría del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE.

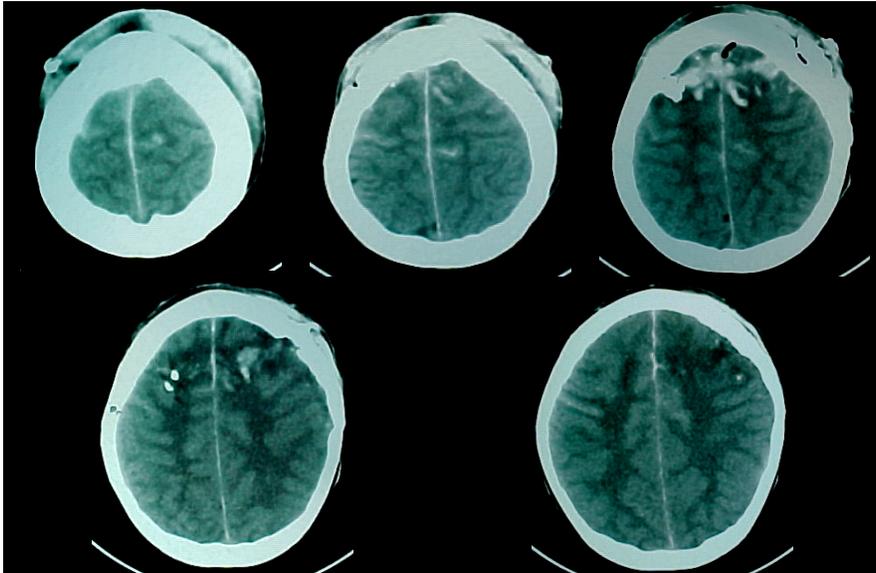


Figura 13. TC simple del 23 de noviembre del 2003.

Este mismo día le es realizada una TC⁴ simple (Fig. 14), en donde se pueden observar hiperintensidades bifrontales, así como zonas de encéfalomalasia.

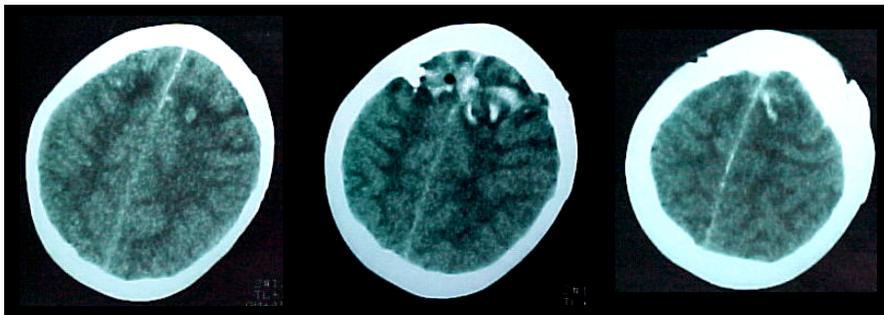


Figura 14. TC simple del 25 de noviembre del 2003.

Egresa el día 26 de noviembre del 2003, para esta fecha su lenguaje fue más espontáneo. Con manejo con Epamin 1-1-1; Keflex 1-1-1; y Metamizol en caso de dolor, se mantiene con Epamin⁵ hasta el pasado 15 de marzo del 2004, ya que se decide iniciar con el retiro del medicamento de forma graduada y con horario.

Cabe mencionar que el menor nunca presento ni ha presentado crisis epilépticas.

⁴ Interpretación de los estudios de TC realizado por el Dr. Muñoz, adscrito al Servicio de Neurología del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE.

⁵ Epamin (fenitoina sódica) Indicaciones Terapéuticas: están indicados para el control de ataques generalizados tónico-clónicos y parciales (psicomotor, lóbulo temporal) y para la prevención y tratamiento de ataques ocurridos durante o posteriores a cirugía neurológica. Reacciones Secundarias Y Adversas: Los signos de toxicidad más notables asociados con el uso intravenoso de esta droga, son el colapso cardiovascular y/o depresión del SNC. La hipotensión puede ocurrir cuando el medicamento es administrado rápidamente en forma intravenosa. La ruta de administración es muy importante y no debe de exceder de 50 mg por minuto en adultos, y de 1 a 3 mg por minuto en neonatos. A esta dosis el potencial de toxicidad es minimizado. Sistema nervioso central: Las manifestaciones más comúnmente encontradas con la terapia de fenitoina referente a este sistema y usualmente relacionadas con la dosis incluyen: nistagmos, diplopía, vértigo, ataxia, disartria, confusión mental, mareo, insomnio, nerviosismo, calambres y cefalea.

Desde su egreso a la fecha la madre reporta que el menor tiene problemas de lenguaje y olvido de procedimientos académicos como la suma y la resta, así como pérdida de información cristalizada.

Dos meses después del evento le es tomada una TC de control (Fig. 15), en donde se pueden observar zonas encéfalomalásicas bifrontales de mayor predominio izquierdo.

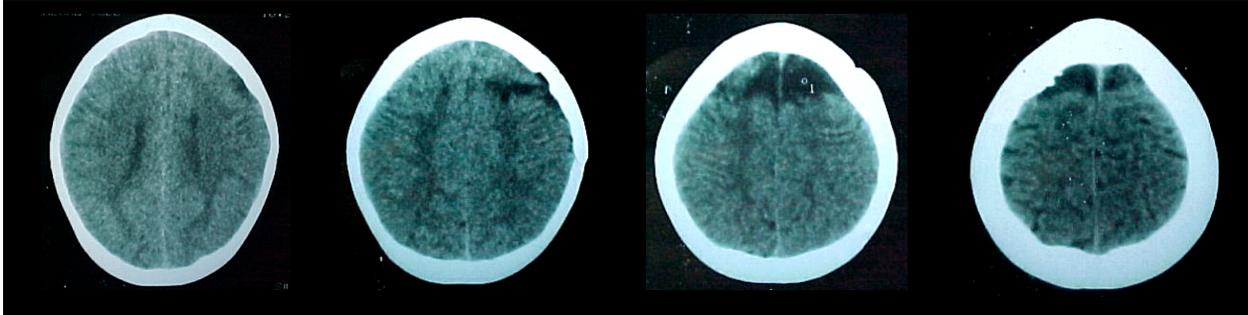


Figura 15. TC simple del 9 de enero del 2004.

En el mes de junio del 2004 nuevamente le son realizados estudios de imagen (TAC simple y resonancia magnética (RM)) (Fig. 16 y 17), como estudios de control, en estos se pueden observar que se encuentra más limitada la zona lesional, no existe la presencia de edema, en la RM se pueden observar zonas de gliosis indicador de plasticidad cerebral.

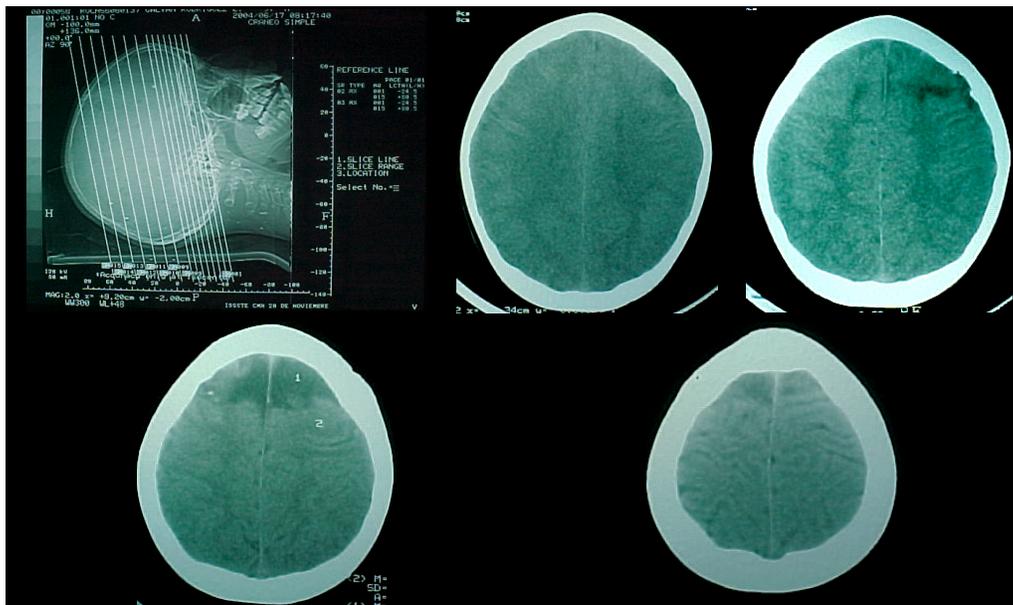


Figura 16. TC simple del mes de junio del 2004.

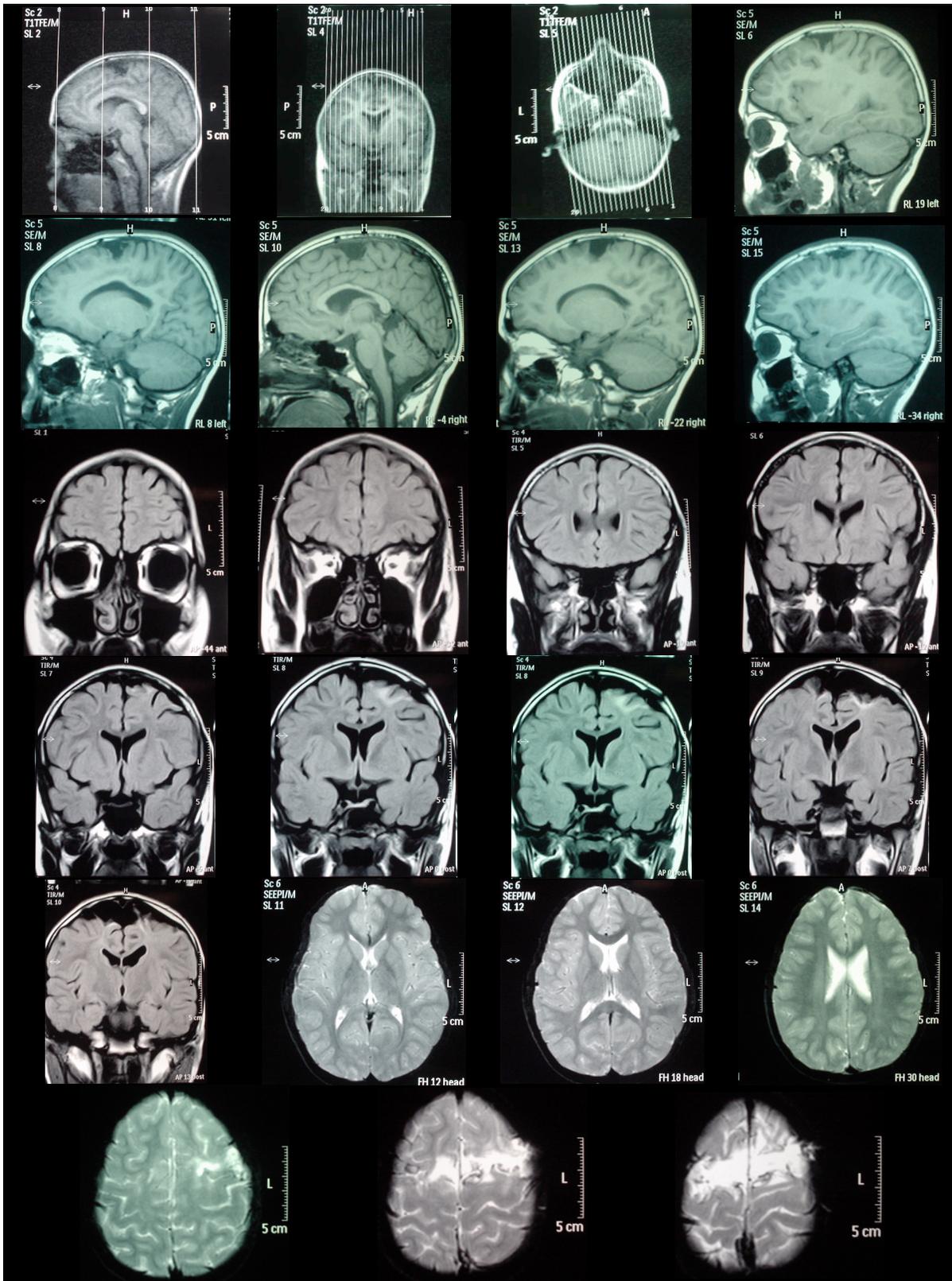


Figura 17. RM del mes de junio del 2004.

Antecedentes Personales.

Prenatales.⁶

Gesta III, para III, embarazo no deseado con intento de aborto durante el primer trimestre por medio de la ingesta de tes, normoevolutivo, con atención mensual e ingesta de vitamínicos durante el primer trimestre. Obtenido por vía vaginal, llanto inmediato, con ictericia. Talla de 47cm y peso de 3325 kg., se desconoce apgar.

Del Desarrollo.⁷

Ablactación ¹/₁₂; sonrisa social ³/₁₂; sostén cefálico ³/₁₂; balbuceo a los ⁴/₁₂; tronco ⁴/₁₂; 1ras palabras ^{7,8}/₁₂; sedestación ⁶/₁₂; gateo ^{sin}/₁₂; bipedestación ⁸/₁₂; marcha ^{10,11}/₁₂; correr ¹⁵/₁₂; subir escaleras ²⁴/₁₂; lenguaje (palabras con significado) ³⁰/₁₂; frases completas ³⁶/₁₂; esfínter anal ²⁴/₁₂; esfínter urinario ²⁴/₁₂.

Patológicos.⁸

Varicela a los 18 meses, amigdalitis frecuentes.

No Patológicos.

Nacido y residente del estado de Morelos, católico. De bajos recursos económicos, vive en una casa con todos los servicios, y baño comunal, actualmente el menor presenta anemia (a determinar el grado) ya que es renuente a algunos alimentos, la madre reporta que siempre ha tenido problemas de onicofagia, hábitos de aseo inadecuados y convivencia con animales doméstico, en este caso perros. En ocasiones se puede observar en el menor que existe cierta omisión de hábitos.

Hasta antes del accidente el menor era considerado como inquieto⁹, al cual le gusta jugar pelota, andar en bicicleta, y en especial jugar el fut boll, por lo que pertenece a un equipo de este deporte, colabora en las labores de la casa, es muy acomedido, trata siempre de prestar ayuda a los demás. Estas situaciones a la fecha no han cambiado, aunque actualmente los padres reportan que el menor se ha vuelto más tranquilo, notando un cambio en su personalidad que les es difícil de explicar.

⁶ Referido por la madre

⁷ Et. al.

⁸ Et. al.

⁹ Ref. por ambos padres.

Dinámica Familiar.¹⁰

La familia se encuentra conformada por cinco integrantes padre, madre y tres hijos (una mujer y dos varones). Ambos padres trabajan, el padre es chofer de transporte público y la madre trabaja en la elaboración de alimento (tamales) y planchado de ropa ajena, esto lo realiza solo los fines de semana, por lo que el resto de la semana se dedica a las labores domésticas y al cuidado de los hijos (Fig. 18).

Los padres tienen 12 años de casados, aunque se separaron durante casi dos años por infidelidad del padre, restableciéndose nuevamente la relación aproximadamente hace dos años. En este tiempo la madre se encargo de todos los aspectos del hogar.

Al parecer todos los miembros de la casa colaboran en las funciones de la misma.

La relación entre padres e hijos es buena, la madre es la que ejerce los castigos, cuando el padre llega a casa se encarga de los aspectos escolares de los hijos.

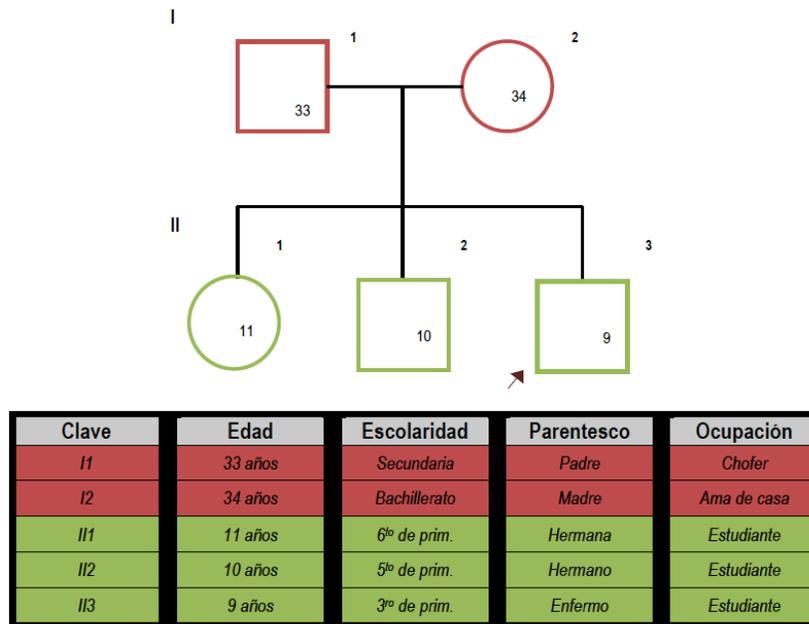


Figura 18. Famiograma.

La relación entre hermanos es buena. A partir del evento del menor, la familia tanto nuclear como externa se muestran muy interesados por las consecuencias que esto pueda traer. Se observa en los padres compromiso para la atención que se da al menor, ya que desean que su hijo tenga una vida lo más normal posible.

¹⁰ Ref. por la madre

En la casa no se han hecho distinciones entre los hermanos por la situación del niño, aunque con tíos y abuelos esto si se ha presentado, situación que ha sido aprovechada por el menor para la obtención de ganancias secundarias, como lo es la omisión obligaciones, la obtención de cosas o del algún lugar en especial dentro de su rol familiar.

Algunos de sus familiares han observado en él cambios en su conducta, los cuales han llamado su atención. Por ejemplo un tío materno del menor menciona que se ha percatado, que su sobrino presenta conductas que anteriormente no tenía, relata que recientemente el menor se peleó con uno de sus primos, y cuando intentaron separarlos fue muy difícil, ya que el menor se encontraba muy encolerizado, siendo que con su primo siempre se ha llevado bien, juegan y en ocasiones también se peleaban pero no pasaba de un simple empujón y el dejarse de hablar por algunos minutos, “en esta ocasión en él se podía observar que se encontraba muy enojado y por más que le pidieron que soltara al primo no lo podía hacer, y lo seguía golpeando y apretando, daba la impresión de ser un adulto”. Menciona también que de un par de meses a la fecha con cualquier cosa se el menor se irrita y da respuestas impulsivas o agresivas.

Dinámica Escolar.¹¹

Ingresó al preescolar a los 5 años, por lo que solo cursa el 3^{er} grado, la madre menciona que en esta etapa el menor no se encontraba muy interesado por asistir al preescolar.

Debido a su fecha de nacimiento ingresa a la edad de 7 años al 1^{er} grado de educación primaria, la maestra que le imparte este grado también lo hace en el 2^{do}, la profesora siempre lo reportaba como un niño inquieto. En el primer grado obtuvo un promedio de 8, en éste comienza con la adquisición de la escritura e inicia con el desarrollo de la lectura, la cual adquiere medianamente hasta el siguiente año escolar, en donde obtiene un promedio de 8.4. El método que se utilizó para la enseñanza de la lecto-escritura fue el silábico. La madre reporta que el menor nunca consolidó este proceso adecuadamente, y que en la actualidad comete muchas faltas de ortografía, además de haber contenidos académicos que desconoce por completo. Es conveniente mencionar que en sus cuadernos escolares es frecuente observar notas donde se indica que el menor no concluye sus actividades, al respecto se le cuestionó de esto a la madre, indicando que en este periodo ella se encontraba separada del marido y tenía que trabajar, razón por la que no le daba tiempo de estar pendiente de las actividades escolares del menor. En cuanto al cálculo matemático el menor a la fecha solo conoce los procedimientos de adición y

¹¹ Información que se integra a partir de referencia de la madre, información de las Escala De Evaluación Revisada (L) Para Maestros De Conners, que fueron contestadas por los profesores que el menor ha tenido durante su educación primaria y por entrevista realizada el día 09/06/04 con la Profa. Patricia Gómez Medina.

sustracción. Actualmente se encuentra inscrito al 3^{er} grado, su profesora hasta antes del accidente mencionaba que el menor no era apto para cursar este grado.

Después del accidente el menor dejó de asistir a la escuela, reintegrándose a mediados del mes de mayo del 2004, ya que la profesora del menor no quería aceptarlo, argumentando que le podía pasar algo.

Su profesora considera que el menor es muy distraído, por lo que frecuentemente no completa las actividades y tareas que le son requeridas, necesitando con regularidad ayuda por parte de sus compañeros, después del accidente pudo observar que el menor en ocasiones se quedaba como ausente por pequeños periodos de tiempo, cuestión que a la fecha ya no es tan frecuente¹². Comenta que ella observar mayor interés hacia la problemática del menor por parte de la madre, y que según su apreciación el padre casi no se nota preocupado por la situación del menor.¹³ En el aula se sienta en la parte trasera, ya que es uno de los más altos de la clase. Dentro de la escuela no se observan conductas disruptivas, se observa respetuoso de las reglas sociales, siendo su actitud pasiva.

Instrumentos.

Se decide la aplicación de la siguiente batería de test con la finalidad de determinar detalladamente la posibilidad de alteración cognitiva en cualquiera de las áreas que la conforman, como consecuencia del TC que presentó.

La utilización de las escalas que se emplearon para su evaluación se encontró determinada principalmente por su nivel de desarrollo, edad y nivel educativo, aunque también se tomo en cuenta la patología que subyace al menor.

Se inicia con la aplicación del *Token Test (De Renzi y Faglioni, 1978)* (Marzo del 2004) para evidenciar o descartar posibles alteraciones en la comprensión del lenguaje, posteriormente se aplica la *Batería Piaget-Head* (Marzo del 2004) para la determinación de lateralidad manual, así como del manejo del esquema corporal por parte del menor. Al término de estos tests se inicia con la aplicación del *WISC- R- Español* (Marzo del 2004) como una escala general de exploración del funcionamiento cognitivo del menor, con la finalidad de establecer una zona de desarrollo establecida y próximo.

Entre la aplicación de estas escalas se envía un par de *Escala De Evaluación Revisada (L) Para Maestros De Connors* (Marzo del 2004) para que fuesen contestadas por los profesores de educación primaria que ha tenido el menor.

¹² Indicador de crisis de ausencia atípicas.

¹³ Este tipo de apreciación también fue hecha por un tío materno del menor.

Se aplica la *Figura Compleja De Rey* (Abril del 2004) ya que se sospeche de problemas visuo-construtivos.

A continuación se aplica el *Test De Atención Y Aprendizaje Del Molino De Bezares* (Abril del 2004) y el *Wisconsin Card Sorting Test* (Abril del 2004) con la finalidad de determinar las características de funcionamiento actual de procesos propios del lóbulo frontal. Se obtiene una *Muestras de Lectura, Dictado y Escritura* (Abril del 2004) y se desarrollan *Ejecuciones Práxicas (movimiento y acción)* (Abril del 2004) para la valoración de este proceso cognitivo.

Procedimiento.

La evaluación se realizó en un aula ubicada en el quinto piso, dentro del edificio de hospitalización del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE en la Ciudad de México.

Esta aula es de aproximadamente 4mts. de largo por 3mts. de ancho, cuenta con una buena iluminación, así como una adecuada ventilación.

Para la evaluación se utilizaron 8 sesiones de aproximadamente 1h 20 min., las cuales se llevaron a cabo los días lunes a las 10 a.m.

Resultados.

En el apéndice A se presentan las interpretaciones psicométricas de cada uno de los test que fueron utilizados durante la evaluación del menor.

A continuación se realiza la descripción del funcionamiento cognitivo del menor por áreas.

Estado de Conciencia.

Durante las sesiones de evaluación nunca se reportaron alteraciones del estado de sueño. El estado de vigilia siempre fue óptimo, no se observa somnolencia, fatiga, cansancio u otro tipo de alteración de éste. Siempre el menor se encontró orientado en tiempo, persona y lugar. No se observan datos de anosognosia.

Presentación y Conducta.

Masculino pediátrico, de edad aparente a la cronológica, expresivo, con buen aliño, no se observan datos sugerentes de negligencia espacial. Su desempeño motor es adecuado no se observan datos de hiperactividad. No existe labilidad emocional. Siempre se muestra interesado en la evaluación. Respetuoso de las reglas sociales y con conducta independiente del medio físico. Se pudo establecer un buen rapport con el menor desde que se presentó al servicio.

Atención.

No se observan alteraciones en el estado de alerta, la alerta tónica es adecuada durante los diferentes estadios del día. Cuenta con adecuado manejo de la atención selectiva, esto le permite seleccionar e inhibir voluntariamente estímulos medioambientales que pueden ser necesario o no para la realización de las tareas que le son propuestas. El menor presenta problemas para mantener su atención por periodos largos de tiempo (en promedio hasta 3 minutos), esto se puede observar cuando una tarea se prolonga, lo cual incrementa significativamente sus tiempos de ejecución. Existe imposibilidad para dirigir su atención en dos tareas de manera simultanea, su actividad se desorganiza significativamente.

Memoria.

No se reportan, ni se presentan problemas de memoria anterógrada, ni retrógrada como consecuencia del TCE. Cuenta con una adecuada capacidad de registro, almacenamiento y evocación de la información, se observa una curva de aprendizaje ascendente siempre y cuando el menor pueda mantener un adecuado nivel de selección y concentración atencional. Su spam de memoria es adecuado. Visualmente él puede recordar hasta un 75% de la información que les es presentada a corto plazo. La memoria a largo plazo en general se encuentra conservada, recuerda información previa a el TCE, aunque con algunos fallos para la organización temporal de la misma. No hay fallos importantes en la memoria semántica del menor, comete pocas intrusiones o confabulaciones de información, aunque puede recordar hasta el 90% de los elementos de una lista de palabras, esto no lo realiza por medio de la organización semántica de la misma, sino por una organización serial de la información. Es necesario comentar que el menor menciona que como consecuencia del TCE olvidó procedimientos escolares como sumar ó restar, sin embargo, se pudo corroborar que el menor durante su desarrollo escolar previo al TCE no había aprendido adecuadamente dichos procedimientos, por lo que no se puede considerar que tenga problemas de la memoria de procedimientos.

Gnosias.

El menor cuenta con una adecuado conocimiento, reconocimiento y discriminación de objetos en todas las modalidades de la percepción. Puede realizar búsqueda activa de información para poder reconocer objetos, discrimina adecuadamente las características de éstos, realiza comparaciones entre objetos similares, cuando los objetos son nuevos o desconocidos para él puede formar hipótesis o supuestos a cerca del objeto, para posteriormente comparar estas hipótesis con datos con los que él cuenta.

Praxias.

En general su desarrollo práxico previo y posterior al TCE puede ser considerado como normal. No existe alteraciones del esquema corporal, reconoce adecuadamente partes del cuerpo en él y en otros, aunque él es preferentemente diestro aun no se consolida su lateralidad. A la fecha no se ha establecido un adecuado manejo del espacio egocéntrico y allocéntrico del menor. Existe una buena simultaneidad y secuencialidad de sus movimiento, no se observa desintegración de la melodía kinésica. No hay alteraciones motoras gruesas, presenta algunos problemas motores finos, estos se observan cuando el menor tiene que realizar trazos o durante la escritura. No hay la presencia de alteraciones bucofonatorias. Existen problemas de praxis construccional, debidas principalmente a la falta de planeación para la realización de las tareas que le son solicitadas. No presenta alteraciones de praxis ideatorias, ideomotoras y del vestir.

Lenguaje.

Su habla presenta una adecuado ritmo, entonación, melodía, prosodia y articulación, en general no se identifican problemas del habla. Su discurso es adecuado, puede utilizar su lenguaje para comunicar necesidades y estados de ánimo, existe una adecuada organización sintáctica, gramatical y pragmática de su lenguaje expresivo. No se presentan problemas en el lenguaje impensivo cuenta con un nivel adecuado de comprensión verbal tanto en material sencillo como complejo. En general el desarrollo de la función psicológica del lenguaje se encuentra sin alteración.

Lectura y Escritura.

En la escritura tanto a la copia como al dictado se presenta una imposibilidad para organizar la secuencia motora de los elementos gráficos que conforman las palabras, ausencia de espacios suficientes entre ellas, uso irregular de letras mayúsculas y minúsculas, escritura en cascada, omisiones y sustitución de consonantes, lo que cambian el sentido general de la expresión e imposibilidad para aplicar reglas ortográficas. Su lectura es inexacta, se presenta omisiones de letras, es muy pausada, aun silabea algunas palabras, no respeta signos de puntuación, ni de entonación. La comprensión lectora es deficiente. Se puede suponer que el proceso de la lecto escritura hasta antes del TCE no se había establecido adecuadamente.

Cálculo.

Cuenta con un adecuado concepto de número. El cálculo mental se ve afectado, le cuesta trabajo organizar mentalmente la información que le es proporcionada, no identifica los componentes necesarios para la la solución de un problema, no logra comprender la relación existente entre ellos. Entre más

complejo es el problema a resolver se observa una mayor desorganización del cálculo, es necesario que él pueda representar gráficamente los elementos del problema planteado para que pueda llegar a una solución del mismo, pero en ocasiones y aun con estas estrategias no mejora su capacidad de cálculo. Se encuentra conservada la lectura de guarismos, pero cuando se le solicita que identifique componentes específicos dentro de cifras (unidades, decenas, centenas, etc.) el menor es incapaz de hacerlo. La escritura de números es adecuada. Hasta el momento y previo al TCE no ha podido consolidar adecuadamente procedimientos matemáticos, como la suma, resta, multiplicación, etc.

Pensamiento.

Su pensamiento es de tipo concreto o intuitivo, le cuesta mucho trabajo llegar a realizar abstracciones de la realidad. En cuanto a la resolución de problemas presenta dificultades para plantear estrategias y para la implementación de éstas, con la finalidad de solucionar una situación planteada. La formación de conceptos es inadecuada, le cuesta trabajo llegar a desarrollar abstracciones de conceptos en común (campo semántico), ésta habilidad se encuentra muy determinada por su contexto socio-cultural. Su juicio lógico se encuentra preservado, no se presenta alteraciones graves que le permitan desarrollar conductas desadaptativas al medio. Su estadio de desarrollo se encuentra en el desarrollo de operaciones concretas. En general su desarrollo intelectual se encuentra muy por debajo de lo esperado para un niño de su edad.

Funciones Ejecutivas.

Presenta problemas para la organización de la actividad, principalmente para la planeación y verificación, lo cual le impide adecuar su conducta a los estímulos del medio, en muchas ocasiones esto provoca que cometa errores al realizar una actividad y que en ocasiones presente conductas perseverativas. Para que su actividad se organice es necesario que se le regule por medio del lenguaje externo, es indispensable que durante el proceso de regulación externa se le ayude al menor a segmentar la tarea, hacer conciente la verificación de su ejecución y a que verifique si su ejecución es similar o no a lo solicitado.

Propuesta de Intervención.

En el caso de EGR no se pudo llevar a cabo una propuesta formal de intervención, ya que el menor no contaba con seguridad social por parte del Instituto de Seguridad Social y de Servicios para los Trabajadores del Estado (**ISSSTE**). La atención médica y neuropsicológica que le fue brindada al menor se realizó como parte de un acuerdo de colaboración con el tío del menor, el cual trabaja para el laboratorio de análisis clínicos de este centro médico.

Otros factores de gran importancia que determinaron la imposibilidad de llevar a cabo un trabajo de rehabilitación y/o intervención neuropsicológica fue la condición económica y sociocultural de la familia, así como el lugar de residencia del menor, con respecto a la condición económica, para los padres, el asistir a consultas periódicas implicaba un gasto extra, ya que ellos tenían que trasladarse desde el estado de Morelos, específicamente desde Cuautla, hacia la ciudad de México, por lo menos una vez a la semana, es importante considerar que el menor y su familia vivían en una situación económica precaria, ya que ninguno de los padres contaba con un ingreso económico fijo diario, su ingreso se encontraba determinado por las oportunidades de trabajo que diariamente se les presentaban, lo cual podía generar ingresos diarios de hasta dos o tres salarios mínimos. La condición sociocultural del menor determinaba mucho de las expectativas que después del accidente se tenían acerca de él, para el padre, su hijo no tenía nada y esto solo sería algo pasajero, mientras que para la madre que se encontraba a cargo de la crianza, educación y atención tanto del paciente como del resto de los hijos, la situación del menor era de preocupación.

En varias ocasiones se trató de buscar algún tipo de infraestructura dentro de su comunidad de residencia que pudiera dar apoyo en la rehabilitación, pero desafortunadamente no se cuenta en la comunidad con este tipo de infraestructura.

Como sabemos la reintegración a el entorno social de estos pacientes es fundamental, una de las primeras estructuras sociales que se vio afectada en el menor fue la educativa, por lo que se consideró necesario que se asistiera al centro educativo donde estudiaba el menor hasta antes del TCE, se realizaron reuniones con la comunidad académica de la escuela, éstas tenían como finalidad que los profesores conocieran el estado actual del menor y promover una adecuada integración educativa por parte de la escuela.

Junto con la escuela se pudieron determinar las necesidades educativas que el menor presentaba, con la profesora de grupo del niño, se pudieron determinar algunas adecuaciones curriculares que serían necesarias para que se llevara a cabo en un primer momento la reintegración educativa de EGR a su salón de clase, se le hizo mucho incapie a la escuela que existía la necesidad de solicitar el apoyo de la Unidades de Servicio y Apoyo a la Educación Regular (**USAER**) para que continuaran con la atención del menor durante toda su educación primaria. De esta situación se informó a los padres del menor, desafortunadamente la actitud del padre, nunca fue adecuada, siempre mostró poco interés en esto, delegando la responsabilidad de estas actividades a la madre.

Como sabemos los daños y alteraciones provocados por TCE que involucren lesiones de los lóbulos frontales suelen ser muy variadas, lo cual implica no solo un verdadero reto para el paciente, sino también para su familia y el equipo de habilitación o rehabilitación según sea el caso. El daño frontal afecta la

capacidad de comprender, conceptualizar y hacerse partícipe del programa de rehabilitación por parte del paciente, requerimientos fundamentales para que este mejore su calidad de vida después del evento neurológico. El programa de rehabilitación deberá estar dirigido a restablecer (ó establecer) las funciones que se han visto alteradas con apoyo de aquellas funciones que aún permanecen indemnes al daño cerebral, por medio de esta reorganización se debe dirigir el control-ejecutivo y el comportamiento social como primer objetivo de intervención.

Es de suma importancia proveer al paciente de un plan de tratamiento que le motive, lo cual permitirá un adecuado nivel de cooperación con el plan de tratamiento rehabilitatorio. Frecuentemente se pueden observar la presencia de alteraciones características del daño frontal como el mutismo, la akinesia, la desinhibición y la impulsividad las cuales pueden limitar de manera importante el desarrollo del plan de tratamiento.

Para el manejo de este tipo de alteraciones se ha indicado desde el manejo farmacológico hasta la modificación del entorno del paciente, por ejemplo, para el manejo de la akinesia y el mutismo se recomienda manejo farmacológico por medio de agonistas de la dopamina (bromocriptina); mientras que para el manejo de la impulsividad y la desinhibición se recomienda la modificación conductual y del entorno del individuo (manipulación ambiental), con la finalidad de modular la respuesta del individuo hacia ciertos estímulos que puedan provocar estos síntomas, así como la identificación y modificación de situaciones medioambientales que puedan promover en el individuo estas conductas. Esto puede incluir desde una estructuración del medio ambiente, en el cual se establecen rutinas de comportamiento claras, tratando de reducir la cantidad de estímulos presentes, dando una retroalimentación consistente e inmediata con el comportamiento inadecuado, logrando identificar objetivos concretos y específicos que puedan ser usados durante la intervención (Eislenger, 1995).

Con frecuencia se observa que los pacientes frontales presentan dificultades para el aprendizaje en general, es importante no perder de vista esta incapacidad ya que durante el diseño de intervenciones para este tipo de pacientes, es necesario, realizar el programa de intervención por medio de una secuencia de pasos y dando una retroalimentación continua, lo que permitirá que el paciente tome conciencia del avance que va teniendo durante la rehabilitación, así como una reformulación de su conducta cuando presente conductas que no son las esperadas.

Es muy importante enseñar secuencias de acción referidas a la vida diaria del paciente, las cuales cubran las necesidades fundamentales del paciente como por ejemplo su aseo personal, en la medida en que la actividad sea fundamental para el paciente, él logrará interiorizarla, esto depende en mucho de la motivación que esta actividad le genera. Estos pacientes requieren de información constante para poder

guiar su comportamiento y es aquí donde la estructuración del ambiente no solamente terapéutico sino también familiar permitirá el logro de este tipo de tareas. Los pacientes lograrán mejores ejecuciones cuando el desarrollo de su actividad es organizada por medio de su lenguaje, lo cual les permite la interiorización de la actividad a desarrollar y modula su comportamiento.

Eslinger (1995) menciona que en las fases tempranas de recuperación es importante modular la atención, establecer un adecuado control de impulsos y tratar de mejorar el procesamiento de información, en las etapas intermedias del tratamiento consideran como importante el desarrollo de estrategias para:

- Proveer formas de organización que mejoren la percepción, comunicación, memoria y solución de problemas;
- Enfatizar la mediación verbal y las señales externas durante la solución de problemas en la actividades de la vida diaria;
- Estimular el logro de objetivos en cada sesión o en actividades de la vida diaria;
- Mejorar la conciencia de sí y el automonitoreo de su propio comportamiento;
- Centrar el pensamiento alternante, la toma de decisiones y la habilidad para la flexibilidad cognoscitiva y;
- Mejorar la sensibilidad social y el manejo de respuestas emocionales ante los eventos, con monitoreo de conductas de agresión, depresión, ira.

A lo largo de estas etapas es muy importante dar información a la familia para la puesta en marcha y el manejo de estas fase. Se han descrito muchos tipos de intervenciones específicas para el manejo de pacientes con traumatismos craneoencefálicos y lesiones frontales, a continuación se describen algunas que podrían ser utilizadas en el caso de este paciente.

Estrategias de Intervención Farmacológica.

La intervención farmacológica tiene como objetivo principal reducir los comportamientos maladaptativo, pero esto no logra resolver, recuperar o mejorar los procesos cognoscitivos o motores que presenta el paciente, para ello es necesario la combinación de una farmacoterapia racional y una intervención neurocomportamental y cognoscitiva. Existe un efecto funcional neuroanatómicamente relevante para los efectos de los medicamentos psicotrópicos, ya que estos pueden actuar sobre neurotransmisores específicos que inciden directamente en los mecanismos de inhibición ó activación y que como resultado determinan cambios comportamentales.

Los medicamentos que promueven la acción de los neurotransmisores de dopamina son específicamente usados en personas con síndrome prefrontal (Blackerby, 1991), particularmente en el síndrome de

anhedonia-abulia que se asocia a lesiones frontales y en el síndrome de desinhibición asociado a regiones orbitofrontales (Gualtieri, 1988). Para los pacientes que no están severamente limitados, se ha propuesto el uso de psicoestimulantes como el metilfenidato o la destroanfetamina. En lesiones más severas los agonistas de la dopamina como son la amantadina y bromocriptina son usados (Gualtieri, 1989). La bromocriptina mejora las habilidades en el lenguaje en pacientes con afasia fluente crónica no fluente y heminegligencia debida a isquemia en región fronto-parietal (Fleet, 1987).

Se ha demostrado que el tratamiento con bromocriptina promueve una mejoría significativa en los pacientes frontales por TCE. El tratamiento de lesiones mesiales frontales y prefrontales con bromocriptina confirman la efectividad de este medicamento en la recuperación. Los pacientes con alteraciones del afecto, mutismo y akinesia, responden mejor a la bromocriptina, mientras que los comportamientos que implican la apreciación social de las normas y el comportamiento dirigido a un objetivo son más refractarios a este tratamiento. Los fármacos estimulantes han demostrado que mejoran la atención, memoria y ejecución motora en personas con lesión frontal, sin embargo, hay controversias en sus efectos (Gualtieri, 1988). Hoy en día se considera que el uso de este tipo de fármacos pueden ser coadyuvantes en el manejo de pacientes con lesión frontal.

Estrategias de Intervención Social.

La disfunción y recuperación de las funciones ejecutivas sociales en las secciones de rehabilitación es uno de los procedimientos más difíciles de implementar. Es con frecuencia una labor intensiva que depende del lenguaje, la flexibilidad cognoscitiva, habilidades de memoria y percepción y algunas veces influye la resistencia del paciente. Esto implica una gran flexibilidad, fluidez y creatividad tanto del equipo terapéutico como de la familia, se sugiere en este aspecto el manejo psicoterapéutico dirigido a regular la capacidad de introspección del paciente frente a las diferentes situaciones de la vida diaria.

Eslinger (1995) identifica cuatro aspectos fundamentales de las alteraciones que se producen en la esfera social del paciente con lesión frontal, que están básicamente referidos a la toma de conciencia de enfermedad:

Autorregulación: habilidad para poder manejar la iniciación mantenimiento y duración de su interacción con otros. El objetivo es la implementación de sistema de señales externas y la mediación verbal. Usado en pacientes apático y con inatención. Puede ser de utilidad la interacción grupal estructurada. Una forma de interacción pasiva se puede incluir en las fases iniciales del tratamiento incluyendo períodos de exposición social por tiempo limitado, y concentración de la atención iniciando por niveles de estimulación

de corta duración que van desde ver la televisión o el cine. Para los pacientes más desinhibidos se necesita una retroalimentación constante que ayude a inhibir su impulsividad.

Autoconciencia Social: se refiere a la forma específica de conocimiento y de introspección de si mismo en las situaciones sociales. La recuperación del conocimiento social se puede lograr de manera más eficaz mediante una adecuada relación psicoterapéutica. La retroalimentación y confrontación necesitan ser cuidadosamente reguladas, proporcionando suficiente información al paciente, que facilite poco a poco la aceptación de la dificultad y se logre despertar el interés por mejorar sus habilidades sociales.

Sensibilidad Social: se refiere a la habilidad para entender a otras personas y considerar sus puntos de vista y estados emocionales. El objetivo de esta intervención es ayudar al paciente a considerar su posición frente a la perspectiva de otros y a la situación social. El nivel básico de ejercicios de avances a este nivel esta en la habilidad para la solución de problemas alternativos, pensamiento secuencia y análisis de causa-consecuencia. Con este tipo de intervención se busca dirigir la percepción de los otros con respecto a sus actuaciones y dirigir su interacción en el contexto social.

Expresión Social: Esto incluye una variedad de procesos cognoscitivos, automáticos y viscerales que regulan los estados emocionales y tienen un significado en las situaciones sociales. Implica ayudar al paciente a identificar el resultado de sus emociones, es decir, lograr identificar que le produce sus respuestas impulsivas ó que circunstancias las determinan, así como las implicaciones emocionales de sus relaciones con los otros.

Estrategias de Intervención Cognoscitivas y Neurocomportamentales.

Autores como Sohlberg y Mateer (1989), Meichenbaum y Goddman (1971) mencionan las siguientes categorías de tratamiento: medioambientales , manejo comportamental, autoregulación, autoinstrucción, entrenamiento de estrategias y entrenamiento en compensación.

Las terapias de *modificación medioambiental* asumen que es muy difícil restablecer el funcionamiento ejecutivo. Sin embargo, el objetivo es establecer una situación externa, que ejerza el control y regulación a través de agentes facilitadores.

El manejo comportamental: se intentan utilizar adecuadamente los estímulos como señales de reforzamiento contingentes, es decir, que el paciente pueda identificar las conductas adecuadas de inhibición y las apropiadas de iniciación logrando el mantenimiento mediante el reforzamiento de las conductas adecuadas y desechando los comportamientos indeseables.

El entrenamiento en autodireccionamiento cognoscitivo: Un ejemplo clásico de el uso de esta técnica es el reportado por Stuss y Benson en 1984, quienes adiestraron a dos pacientes con lesión frontal vascular en una tarea de "self-talk" ó "hablarse" para disminuir la impersistencia motora severa en ellos. Estos autores observaron que los pacientes con impersistencia podían tener mejores resultados durante la repetición de la orden verbal. Los dos paciente fueron eventualmente capaces de lograr la autoregulación verbal, presumiblemente internalizaron la orden simple del examinador, para control de su propio comportamiento. Ellos mostraron al menos una generalización parcial a otras funciones simples. Utilizaron la autoinstrucción como procedimiento de entrenamiento para enseñar a pacientes con lesión traumática del lóbulo frontal para planear y dirigir paso a paso la ejecución mientras se inhibían comportamientos inapropiados.

Terapias de autoregulación: El objetivo es la remediación ó recuperación del comportamiento. Cicerone (2002) reporta el uso de un paradigma de predicción y anticipación para los déficit de comportamiento, tomó dos pacientes con TCE con uno y tres años de evolución. Ambos pacientes logran una adecuada ejecución en la evaluación neuropsicológica formal, que incluía funcionamiento intelectual, memoria, así como medidas psicométricas de la función ejecutiva, y capacidad de funcionamiento independiente en actividades fundamentales de la vida diaria. Sin embargo, ambos pacientes mostraban un pobre juicio y notables dificultades en su funcionamiento social debido a su aparente incapacidad para determinar los efectos de sus comportamientos. Ambos respondían muy bien a las situaciones relativamente estructuradas, en las cuales su acción era obligada, pero tenían dificultad cuando requerían anticipar el efecto de su comportamiento en situaciones sociales menos estructuradas. Además, mostraban una dificultad para ajustar su comportamiento social en base a las consecuencias esperadas, a pesar de la intacta ejecución en la evaluación neuropsicológica.

Entrenamiento autoinstruccional para los déficit en planeación: es otra de las estrategias de intervención utilizadas para regular del comportamiento en la base de la representación interna cognoscitiva de un plan de acción. La falla en la regulación del comportamiento es la base de un plan de acción voluntario que con frecuencia resulta en una expresión impulsiva o desinhibida en los pacientes con daño frontal. De acuerdo con Luria (1995) la formulación de un plan de acción, la internalización del plan y la subsecuente regulación del comportamiento se acompañan de la mediación del pensamiento en forma verbal, esto se encuentra alterado en los pacientes con lesiones frontales, Luria encontró que esta instrucción verbal con frecuencia falla al tratar de regular y controlar el comportamiento en este tipo de paciente.

Estos tipo de intervención sugieren que la regulación del comportamiento puede ser evidenciada cuando el paciente hace consciente la aplicación potencial del procedimiento de autoinstrucción e incrementa la responsabilidad del uso en las situaciones nuevas.

Paradigma de automonitoreo en el reconocimiento del error y utilización del error: Luria y Tsvetkova (1981) estudiaron y caracterizaron cada una de las alteraciones que se presentan para la solución de problemas en pacientes con lesiones frontales en las diferentes regiones anatómicas de la corteza, proponen como estrategia de intervención el *reaprendizaje* que debe tener como meta no tanto la programación de los métodos de operaciones intelectuales como la programación del comportamiento del paciente. Esto debe garantizarse con procedimientos racionales para restablecer la base de la orientación de la acción perturbada, facilitando al paciente el análisis preliminar del enunciado, inhibir respuestas incontroladas por las que intentan adivinar la solución o la operaciones de carácter estereotipado, y permitirle controlar el desarrollo de su propia actividad intelectual.

El objetivo del reaprendizaje en los pacientes con síndrome fronto basal, en los que predomina la insuficiencia de control, es concentrar su atención sobre las necesidades de analizar el enunciado y, por ende, detener las respuestas inadecuadas que aparecen de manera incontrolada.

Los pacientes con síndrome postero-frontal que presentan predominio de la inercia, nunca intentan resolver un problema propuesto y es preciso someterles a una excitación externa para que efectúe las operaciones exigidas. El objetivo en estos casos es la estimulación de la dinámica inhibida. Para provocar el ciclo adecuado de operaciones intelectuales consecutivas, es necesario recurrir a una estimulación repetida, complementaria, oral (y posteriormente escrita) que suscite la ejecución consecuente de la serie de operaciones necesarias. Con esta regulación externa de la actividad intelectual se logra corregir las dificultades que presentan en la resolución de problemas.

Para el reaprendizaje en pacientes con lesiones masivas de los lóbulos frontales y alteraciones del sistema selectivo de asociaciones, es preciso restablecer no sólo la sucesión de las operaciones necesaria para la resolución de problemas, sino, además, las formas concretas de análisis y resolución del problema. Es natural que en estas condiciones, el proceso de reaprendizaje se desarrolle con mayor dificultad y que con frecuencia no se logra obtener el resultado deseado. En este caso se enseña al paciente a captar en el enunciado el sistema fundamental de relaciones, se le enseña a anotar en forma sistemática el enunciado, despejando las relaciones existentes entre los distintos elementos, y a subrayar los datos incluidos en este sistema sobre los que se trata de concentrar especialmente la atención del paciente. Se trazan, además, los esquemas correspondientes a las relaciones lógicas de base. Entonces, y sólo entonces, se pide al paciente, con ayuda del esquema del problema que repita el contenido y despeje las relaciones

fundamentales. Todo se desarrolla con el apoyo constante del experimentador que estimulaba la actividad del paciente. Esta ayuda, no obstante resulta ser a menudo insuficiente, y el experimentador tiene que explicarle entonces las relaciones que unen los distintos elementos del problema valiéndose de objetos reales, es decir, haciendo que el contenido del problema sea lo más concreto posible. El experimentador sugiere directamente sus respuestas, lo que, aparentemente, habría tenido que permitir al paciente despejar todo el sistema de relaciones existentes en el enunciado y dar un carácter selectivo a la continuación del proceso.

Los programas de intervención que existen a la fecha están orientados al reaprendizaje de una función, el contexto en el que se habilita esta orientado a situaciones específicas de consultorio o ambiente terapéutico y el paciente limita su posibilidad de reaprendizaje a esta situación que en la mayoría de las ocasiones no logra generalizar, estos estudios reafirman la necesidad de hacer una modificación en las estrategias de intervención, que obviamente están derivadas de un buen diagnóstico que necesariamente requiere ser incluidas dentro de situaciones ambientales reales en la cual se desenvuelve el paciente ya que la situación de consultorio modifica el ambiente real, controlando las variables y dirigiendo la conducta del paciente, situación que no es normal en la vida diaria.

La intervención neuropsicológica proporciona a los pacientes un beneficio no sólo en el funcionamiento cognoscitivo sino en su vida cotidiana, de tal manera que los pacientes tendrían mejor calidad de vida. Así el neuropsicólogo beneficia a la persona con una intervención específica del funcionamiento cognitivo y la participación en actividades que pueden estar afectadas por estas dificultades (Katz, Ashley, O'Shanick & Connors, 2006). Su principal objetivo es permitir a las personas con este tipo de dificultades alcanzar un nivel óptimo de desempeño, reduciendo el impacto en los problemas en la vida diaria y ayudando al regreso a un ambiente adecuado (Wilson, 2003), además, se incluye el trabajo con los familiares para crear un soporte ambiental y poder reforzar al paciente por sus esfuerzos y como apoyo a la evaluación ecológica.

Intervención Ecológica.

Para la identificación de las alteraciones cognitivas en la vida diaria, es necesario realizar una evaluación integral, teniendo en cuenta los diferentes contextos en donde se desempeña una persona, con la finalidad de obtener información esencial para la evaluación y la rehabilitación. Y conducir a la validez ecológica, es decir hacer referencia al hecho de tomar en cuenta el ambiente de la persona como factor importante de influencia en otras esferas. (Chaytor, Schmitter-Edgecombe & Burr, 2003; Grieve, & Gnanasekaran, 2009).

Además de ello, es necesario considerar que la demanda cognitiva que se requiere en una prueba puede ser diferente a aquellas que se necesitan en un ambiente cotidiano y dependen en gran medida del grado de escolaridad, ocupación o edad que se tengan, así como las habilidades cognitivas adquiridas para la resolución de problemas; por lo tanto, una persona puede mostrar un buen desempeño en determinadas pruebas neuropsicológicas, pero sin embargo, no funcionar adecuadamente en su ambiente cotidiano debido a la gran demanda cognitiva que existe. En este sentido, la intervención neuropsicológica no solo incluye la aplicación de pruebas, sino debe ir más allá y abarcar una valoración integral para poder crear el programa de intervención neuropsicológica, que logre que el paciente pueda contender con las demandas de su medio cognitivo, social, laboral, y afectivo y se sienta integrado a su vida cotidiana.

El término de valoración ecológica envuelve lo que se ha denominado como la “cognición diaria” (Wilson, 2009, Anderson, V., Jacobs y Anderson P. 2008), y se refiere a una gran variedad de habilidades, conocimiento y estrategias de razonamiento que se aplican en distintos ambientes cotidianos, en donde cada tarea requiere una función cognitiva para tener un desempeño exitoso.

La perspectiva ecológica concibe a la persona en desarrollo dentro de un sistema complejo de relaciones afectadas por múltiples niveles del ambiente y especialmente de la interacción que se desenvuelve entre ambos. Bronfenbrenner es el autor más representativo de la corriente ecológica. Él planteó una ecología del desarrollo humano rigurosa, basada principalmente en el análisis sistémico del contexto y la metodología de investigación del mismo. Afirma que la ecología del desarrollo humano comprende el estudio científico de la progresiva acomodación mutua entre un ser humano activo, en desarrollo y las propiedades cambiantes de los entornos inmediatos en los que vive la persona en desarrollo, en cuanto este proceso se ve afectado por las relaciones que se establecen entre estos entornos y por los contextos más grandes en los que están incluidos los entornos.

Las características de esta corriente son:

1. Considera a la persona en desarrollo como una entidad creciente, dinámica que va adentrándose progresivamente y reestructurando el medio en el que vive;
2. Plantea que la interacción de la persona con el medio ambiente es bidireccional ya que el ambiente también influye y requiere un proceso de acomodación mutua, por lo que debe existir un proceso de reciprocidad;
3. El ambiente no se limita a un único entorno inmediato sino que se extiende para incluir las interconexiones entre estos entornos y las influencia externas que emanan de los entornos más amplios.

La evaluación e intervención neuropsicológica se han apoyado en el modelo anteriormente explicado con el objetivo de mejorar la calidad de vida del paciente en su vida cotidiana, así en la intervención neuropsicológica participan diversos actores de acuerdo a la edad y nivel de desarrollo del paciente: personal docente, compañeros, familiares, compañeros de trabajo etc. Por lo que la posición del neuropsicólogo le da la posibilidad de moverse entre diferentes niveles desde el microsistema, mesosistema y de manera indirecta en el exosistema. Como ha señalado Fletcher-Janzen (2005, 2009) las observaciones del personal de la escuela y/o del trabajo que ha interactuado con el paciente, resultan de gran valor. La información anecdótica permite al clínico obtener una comprensión real de otras perspectivas del enfermo así como claves acerca de cómo y en dónde se debe realizar la intervención. Los compañeros también representan una fuente de información importante acerca de cómo dirigir las demandas del día a día en el medio cotidiano.

Por lo tanto la intervención neuropsicológica es una tarea estrechamente compleja, ya que la naturaleza y severidad de los déficits varían en cada caso y no solo depende de la extensión o etiología, sino también intervienen otros factores premórbidos como las características de personalidad, reacciones psicológicas del paciente, de su ambiente y sus expectativas (Ponds & Hendriks, 2006), además, es primordial considerar las fortalezas y debilidades, así como las implicaciones de esto en el funcionamiento cognitivo para establecer un plan de intervención que responda a las necesidades de cada persona, sus intereses o las demandas del medio, logrando con ello una readaptación exitosa en las actividades de la vida diaria (Bennett, 2001). Resumiendo es un proceso integral que incluye no únicamente el área cognitiva, sino que engloba el contexto social, familiar, emocional, laboral o académico de la persona para mejorar su funcionalidad y su calidad de vida. Para iniciar el proceso de intervención con validez ecológica, es necesario considerar los siguientes puntos (Ponds & Hendriks, 2006):

- Etapa psicoeducativa para el paciente y sus familiares, para mostrar los efectos del daño cerebral sobre las dificultades cognitivas.
- Mostrar el impacto en el cambio de personalidad o estado emocional .
- Establecer objetivos según las expectativas y la realidad de la persona.
- Rehabilitación Integral.
- Apoyo social y familiar.
- Readaptación profesional.
- Intervención en los problemas cognoscitivos y emocionales.
- Intervención en el área funcional.



Conclusiones.

Como se ha podido observar los TCE y las lesiones de los lóbulos frontales en la edad pediátrica afectan de forma importante la vida de los niños que lo padecen, desafortunadamente en países como México que no cuentan con un adecuado sistema de vigilancia epidemiológica, es difícil contar con información estadísticas real acerca de la incidencia y prevalencia de estos padecimientos, lo cual impide saber cual es el impacto y costo a nivel personal, familiar, social y económico que éstos provocan.

Este tipo de padecimientos tiene un alto costo en la vida escolar, familiar y social de quien lo padece, en el caso de los niños, el impacto es mayor, ya que afecta principalmente su vida escolar y familiar, dificultando y en ocasiones limitando de forma importante su desarrollo, lo cual tendrá seguramente en su vida adulta una repercusión mayor.

La evaluación neuropsicológica infantil en este tipo de pacientes es de gran importancia. posibilita establecer una línea basal del funcionamiento cognitivo después del TCE, esto permite identificar cuales funciones cognitivas se encuentran indemnes y cuales han sido afectadas por la patología en cuestión y por todos los procesos posteriores que el cerebro experimenta, este tipo de información es fundamental, porque permite establecer un pronóstico acerca de la recuperación neurológica y neuropsicológica del niño, dicha información es fundamental para la realización temprana de programas de habilitación ó rehabilitación que aporten y/o mejoren el funcionamiento cognitivo del niño, promoviendo y favoreciendo su reintegración a los distintos ámbitos de su entorno.

El soporte familiar es fundamental para que niños con este tipo de patologías salgan adelante, la información que sea proporcionada a la familia por el neuropsicólogo es fundamental, ya que permitirá que los integrantes de la familia (padres, hermanos, etc.) tengan claridad acerca de cuales son las necesidades más inmediatas que tiene el menor (tratamientos, terapias, etc) y cuales podrían presentarse en un futuro, esto impide que la familia sobreproteja al menor y cree falsas expectativas acerca de su recuperación, permitiéndole a cada uno ellos identificar de que forma podrán ayudar al niño en su recuperación.

La integración educativa es de suma importancia, permite que estos pacientes se integren a su entorno social, en el cual se han desarrollado previo al accidente, mejorando su autoestima y permitiendo continuar con sus actividades premórbidas y favoreciendo en la medida de sus posibilidades su desarrollo cognitivo.

Considerar la reintegración del niño a estos dos ámbitos es de gran importancia, permite que el menor mejore su estado de ánimo, al ver que su reintegración a la vida cotidiana, aunque en ocasiones lenta, se va reestableciendo paulatinamente.

El trabajo con niños con TCE es complejo, por lo que demanda de un grupo transdisciplinario especialistas que de atención a las necesidades que el paciente y su familia presenten durante el evento y posterior a este. Las intervenciones que el grupo realizó en todos los niveles permitirá una adecuada integración y desarrollo tanto del paciente como de su familia.

Desafortunadamente determinares sociales, culturales y económicos pueden definir de forma importante las posibilidades tanto de atención médica como de rehabilitación neuropsicológica que estos pacientes necesitan, lo cual incidirá en el pronóstico y desarrollo posterior de los menores.



Bibliografía.

- Adelson, D., & Kochanek, P. (1998). Head Injury in children. *Journal Child Neurology*, 13, 2-15.
- Affi, K. A., & Bergman, A. R. (1999). *Neuroanatomía Funcional*. México: Mc Graw Hill.
- Allen, E., Bayer, R., Bruce, W., Brockmeyer, D., & Fan, V. (1996). Head and Spinal Cord Injury. *Textbook of Pediatric Intensive Care*. (pp. 809-857). Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins.
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2000). I. Acquisition of social knowledge is related to the prefrontal cortex. *J Neurol*, 247(1), 72.
- Anderson, S. W., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2000). Long-term sequelae of prefrontal cortex damage acquired in early childhood. *Dev Neuropsychol*, 18(3), 281-296.
- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatr Rehabil*, 4(3), 119-136.
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Dev Neuropsychol*, 20(1), 385-406.
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. J. (2008). *Executive Function and the Frontal lobes. A Lifespan Perspective*. New York: Psychology Press, Taylor & Francis
- Antonova, E., Sharma, T., Morris, R., & Kumari, V. (2004). The relationship between brain structure and neurocognition in schizophrenia: a selective review. *Schizophr Res*, 70(2-3), 117-145.
- Ardila, A. (1982). *Psicofisiología de los procesos complejos*. México: Trillas.
- Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (1991). *Diagnóstico del Daño Cerebral. Enfoque Neuropsicológico*. (pp. 67-102). México: Trillas.
- Ardila, A., Rosselli, M., & Matute, V. E. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. México: Manual Moderno.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Bautista, R. (1993). *Necesidades educativas especiales*. Granada: Aljibe.
- Bayliss, D. M., & Roodenrys, S. (2000). Executive processing and attention deficit hyperactivity disorder: an application of the supervisory attentional system. *Dev Neuropsychol*, 17(2), 161-180.
- Benes, F. M. (1997). Corticolimbic circuitry and the development of psychopathology during childhood and adolescence. In N. A. Krasnegor, G. G. Lyon & P. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the prefrontal cortex, evolution, neurobiology and behavior* (pp. 211-239). Baltimore: Paul H Brooks Publishing.
- Bennett, T. L. (2001). Neuropsychological evaluation in rehabilitation planning and evaluation of functional skills. *Arch Clin Neuropsychol*, 16(3), 237-253.
- Berg, R. A. (1986). Neuropsychological effects of closed-head injury in children In J. E. Obrzut & G. W. Hynd (Eds.), *Child neuropsychology*, Vol. 2 (pp. 13-135). Orlando: Academic Press.
- Blackerby, W. F., & Gualtieri, T. (1995). Recent advances in neurobehavioral rehabilitation. *Neurorehabilitation* 1(3), 53-61.

- Blumberg, H. P., Kaufman, J., Martin, A., Charney, D., Krystal, J. H., & Peterson, B. S. (2004). Significance of adolescent neurodevelopment for the natural circuitry of bipolar disorder. *Annals of the New York Academy of Science*, 1021, 376-383.
- Boome, B. K. (1999). Neuropsychological Assessment of Executive Functions: Impact of Age, Education, Gender, Intellectual Level, and Vascular status on Executive Test Scores. In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. (pp. 247-260). United States of America: The Guilford Press.
- Bradshaw, J. L. (2001). Developmental disorders of the frontostriatal system; neuropsychological, neuropsychiatric and evolutionary perspectives. England: Psychology press.
- Braga, W. L., & Campos Da Paz, A. (2000). Neuropsychological Pediatric Rehabilitation. In I. C. a. Uzzell (Ed.), *Handbook of Neuropsychological Rehabilitation* (pp. 283-295). New York: Plenum Publishers.
- Braun, C. (2000). *Neuropsychologie du Développement* (1er. ed.). Francia: Flammarion.
- Bruce, C. J., & Goldberg, M. E. (1984). Physiology of the Frontal Eye Fields. *Trends in Neurosciences*, 7, 436-441.
- Bruce, C. J., & Goldberg, M. E. (1985). Primate Frontal Eye Fields: I. Single Neurons Discharging Before Saccades. *Journal of Neurophysiology*, 53, 603-635.
- Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E., Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: evidence from fMRI. *Neuron*, 33(2), 301-311.
- Castellanos, F. X. (1997). Toward a pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clin Pediatr (Phila)*, 36(7), 381-393.
- Catroppa, C., Anderson, V. A., Muscara, F., Morse, S. A., Haritou, F., Rosenfeld, J. V., et al. (2009). Educational skills: Long-term outcome and predictors following paediatric traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil*, 1-17.
- Cavedini, P., Riboldi, G., Keller, R., D'Annunzi, A., & Bellodi, L. (2002). Frontal lobe dysfunction in pathological gambling patients. *Biol Psychiatry*, 51(4), 334-341.
- Chaytor, N., & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests: a review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychol Rev*, 13(4), 181-197.
- Cicerone, K. D. (2002). Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Inj*, 16(3), 185-195.
- Damasio, A. R. (1996). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. R. (1998). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex, executive and cognitive functions* (pp. 36-50). New York: Oxford University Press.
- Demetriou, A., Christou, C., Spanoudis, G., & Platsidou, M. (2002). The development of mental processing: efficiency, working memory, and thinking. *Monogr Soc Res Child Dev*, 67(1), i-viii, 1-155; discussion 156.
- Denckla, M. B. (1991). Attention deficit hyperactivity disorder-residual type. *J Child Neurol*, 6 Suppl, S44-50.
- Diamond, A. (1996). Evidence for the importance of dopamine for prefrontal cortex functions early in life. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 351(1346), 1483-1493; discussion 1494.

- Dolle, J. M. (1993). Para comprender a piaget. México Trillas.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR. *Neurology*, 35(12), 1731-1741.
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Dev Neuropsychol*, 26(1), 465-486.
- Espy, K. A., Stalets, M. M., McDiarmid, M. M., Senn, T. E., Cwik, M. F., & Hamby, A. (2002). Executive functions in preschool children born preterm: Application of cognitive neuroscience paradigms. *Child Neuropsychology*, 8(2), 83-92.
- Evrard, P., Miladi, N., Bonnier, C., & Gressens, P. (1992). Normal and abnormal development of the brain. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology*. Amsterdam: Elsevier.
- Fletcher-Janzen, E. (2005). The School Neuropsychological Examination. In R. D'Amato, E. Fletcher-Janzen & C. Reynolds (Eds.), *Handbook of School Neuropsychology* New Jersey: John Wiley & Sons. Geschwind DH.
- Fletcher-Janzen, E. (2009). Sex and gender differences in the assessment, treatment and management of epilepsy. In E. Fletcher-Janzen (Ed.), *The neuropsychology of Women*. Cleveland: Springer.
- Frith, C. D. (1998). The role of the prefrontal cortex in self-consciousness: the case of auditory hallucinations. In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex, executive and cognitive functions*. (pp. 181-194). New York: Oxford University Press.
- Fuster, J. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of neurocytology*, 31, 285-373.
- Fuster, M. (1999). Cognitive functions of the Frontal Lobes. In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. United States of America: The Guilford Press.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153.
- Godefroy, O., Lhullier, C., & Rousseaux, M. (1996). Non-spatial attention disorders in patients with frontal or posterior brain damage. *Brain*, 119 (Pt 1), 191-202.
- Goldman-Rakic, P. S., Burgeois, J. P., & Rakic, P. (1997). Synaptic substrate of cognitive development: life span analysis of synaptogenesis of prefrontal cortex of the nonhuman primate. In N. A. Krasnegor, G. G. Lyon & P. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the prefrontal cortex, evolution, neurobiology and behavior* (pp. 27-48). Baltimore: Paul H Brooks Publishing.
- Greisberg, S., & McKay, D. (2003). Neuropsychology of obsessive-compulsive disorder: a review and treatment implications. *Clin Psychol Rev*, 23(1), 95-117.
- Grieve, J., & Gnanasekaran, L. (2009). *Neuropsychology for Occupational Therapists Cognition in Occupational Performance*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Gualtieri, C. T. (1988). Pharmacotherapy and the neurobehavioural sequelae of traumatic brain injury. *Brain Inj*, 2(2), 101-129.
- Gualtieri, T., Chandler, M., Coons, T. B., & Brown, L. T. (1989). Amantadine: a new clinical profile for traumatic brain injury. *Clin Neuropharmacol*, 12(4), 258-270.
- Harman, C., & Fox, N. A. (1997). Frontal attentional mechanisms regulating distress experience and expression during infancy. In N. A. Krasnegor, G. G. Lyon & P. Goldman-Rakic (Eds.),

- Development of the prefrontal cortex, evolution, neurobiology and behavior (pp. 191-208). Baltimore: Paul H Brooks Publishing.
- Jacobs, R., Harvey, A. S., & Anderson, V. (2007). Executive function following focal frontal lobe lesions: impact of timing of lesion on outcome. *Cortex*, 43(6), 792-805.
- Jaffe, K. M., Fay, G. C., Polissar, N. L., Martin, K. M., Shurtleff, H. A., Rivara, J. M., et al. (1993). Severity of pediatric traumatic brain injury and neurobehavioral recovery at one year--a cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*, 74(6), 587-595.
- Jerison, H. J. (1997). Evolution of prefrontal cortex. In N. A. Krasnegor, G. R. Lyon & P. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the prefrontal cortex, evolution, neurobiology and behavior* (pp. 9-26). Baltimore: Paul H Brooks Publishing
- Junque, C. (1995). Patología Cerebral. In C. Junqué, Barroso, J. (Ed.), *Neuropsicología*. (pp. 71-134). España: Síntesis.
- Junque, C. (1999). Secuelas Neuropsicológicas de los Traumatismos craneoencefálicos. *Revista de Neurología*, 28, 423-429.
- Katz, D.I., Ashley, M.J., O'Shanick, G.J. & Connors, S.H. (2006). Cognitive rehabilitation: the evidence, funding and case for advocacy in brain injury. McLean, VA: Brain Injury Association of America.
- Kaufer, D., Lewis, A. (1999). Frontal Lobe Anatomy and Cortical Connectivity. In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders* (pp. 27-44). United States of America: The Guilford Press.
- Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2003). Development of "hot" executive functions, the children's gambling task *Brain and cognition*, 55, 148-157.
- Kimberg, D., D'Esposito, M. D., & Farah, H. J. (1997). Frontal lobes: cognitive neuropsychological aspects. In T. E. Feinberg & M. J. Farah (Eds.), *Behavioral neurology and neuropsychology* (pp. 409-416). USA: McGraw-Hill.
- Kinsbourne, M. (1992). Development of attention and metacognition. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (Vol. 7, pp. 261-278). Amsterdam: Elsevier.
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive function in 3 to 12 years old finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 11(2), 123-131.
- Knight, R. T. (1991). Evoked potential studies of attention capacity in human frontal lobe lesions In H. S. Levin, H. M. Eisenberg & A. L. Benton (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 39-153). New York: Oxford University Press.
- Lapierre, D., Braun, C. M., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy: neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33(2), 139-151.
- Leclercq, M., Zimmermann, P. (2000). L'Évaluation des Fonctions Attentionnelles. In X. Seron, Van der Linden, M. (Ed.), *Traité de Neuropsychologie Clinique*. Vol. I. (pp. 95-114). Marseille: Solal.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3ra ed.). Nueva York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D., Howieson, B. D., & Loring, W. D. (2004). *Neuropsychological assessment* (4a., ed.). United States of America: Oxford.

- Lou, H. C. (1992). Cerebral single photon emission tomography (SPECT) and positron emission tomography (PET) during development and learning disorders. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (pp. 187-202). Amsterdam: Elsevier.
- Luria, A. R. (1984). *El cerebro humano y los procesos psíquicos*. España: Roca.
- Luria, A. R. (1995). *Las funciones corticales superiores en el hombre* (2da ed.). México Fontamara.
- Luria, A. R., & Tsvetkova, L. S. (1981). *La resolución de problemas y sus trastornos* (Vol. 42). Barcelona: Fontanella.
- Lussier, F., & Flessas, J. (2001). *Neuropsychologie de l'Enfant. Troubles Développementaux et de l'Apprentissage* (1er ed.). Francia: Dunod.
- Maedgen, J. W., & Carlson, C. L. (2000). Social functioning and emotional regulation in the attention deficit hyperactivity disorder subtypes. *J Clin Child Psychol*, 29(1), 30-42.
- Manga, D., Fournier, C. (1997). *Neuropsicología clínica infantil. Estudio de casos en edad escolar*. Madrid: Universitas.
- Marik, P., Varon, J., Trask, T (2002). Management of Head Trauma. *Chest*, 122(2), 699-711.
- Max, J. E., Robertson, B. A., & Lansing, A. E. (2001). The phenomenology of personality change due to traumatic brain injury in children and adolescents. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 13(2), 161-170.
- Mazeau, M. (2003). *Conduite du bilan neuropsychologique chez l'enfant*. Paris: Masson.
- Meichenbaum, D. H., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: a means of developing self-control. *J Abnorm Psychol*, 77(2), 115-126.
- Miller, A. (1999). Gross Morphology and Architectonics of the Frontal Lobes. In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. (pp. 71-82). United States of America: The Guilford Press.
- Mishkin, M., Ungerleider, L., Macko, K. (1983). Object Vision and Spatial Vision: Two Cortical Pathways. *Trends in Neurosciences*, 6, 414-417.
- Montigny, J. (1997). *Troubles Psychopathologiques chez les Traumatisés Crâniens*. In F. Eustache, Lambert, J., Viader, F. (Ed.), *Rééducation Neuropsychologiques* (pp. 259-273). Belgique: De Boeck & Larcier.
- Muscara, F., Catroppa, C., Eren, S., & Anderson, V. (2008). The impact of injury severity on long-term social outcome following paediatric traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil*, 1.
- Olness, K. (2003). Effects on Brain Development Leading to Cognitive Impairment: A Worldwide Epidemic. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 24(2), 120 –130.
- Otero-Siliceo, E. (1987). Maduración neuroológica. In T. Harmony & Alcaraz (Eds.), *Daño cerebral, diagnóstico y tratamiento* (pp. 12-29). México: Trilla.
- Otfried, S., Reeser, A., & Edgel, D. (1996). *Developmental neuropsychology*. USA: Oxford University Press.
- Pincus, H. (1999). Agresión, Criminality and Frontal Lobes. In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders* (pp. 547-556). United States of America: The Guilford Press.
- Plessen, K. J., Wentzel-Larsen, T., Hugdahl, K., Feineigle, P., Klein, J., Staib, L. H., et al. (2004). Altered interhemispheric connectivity in individuals with Tourette's disorder. *Am J Psychiatry*, 161(11), 2028-2037.

- Ponds, R. W., & Hendriks, M. (2006). Cognitive rehabilitation of memory problems in patients with epilepsy. *Seizure, 15*(4), 267-273.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw Hill.
- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. España: Síntesis.
- Pradat-Diehl, P., & Peskine, A. (2006). *Évaluation des troubles neuropsychologiques en vie quotidienne*. France: Springer.
- Price, B. H., Daffner, K. R., Stowe, R. M., & Mesulam, M. M. (1990). The comportsmental learning disabilities of early frontal lobe damage. *Brain, 113* (Pt 5), 1383-1393.
- Rains, D. (2004). *Principios de Neuropsicología Humana*. México: McGraw-Hill.
- Rosso, I. M., Young, A. D., Femia, L. A., & Yurgelun-Todd, D. A. (2004). Cognitive and emotional components of frontal lobe functioning in childhood and adolescence. *Ann N Y Acad Sci, 1021*, 355-362.
- Rubia, K., Overmeyer, S., Taylor, E., Brammer, M., Williams, S. C., & Simmons, A. (2001). Functional frontalisation with age: mapping neurodevelopmental trajectories with fMRI. *Neuroscience and biobehavioral Review, 24*(1), 13-19.
- Rule, R. R., Shimamura, A. P., & Knight, R. T. (2002). Orbitofrontal cortex and dynamic filtering of emotional stimuli. *Cogn Affect Behav Neurosci, 2*(3), 264-270.
- Samango-Sprouse, C. (1999). Frontal Lobe Development in Childhood. . In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. United States of America: The Guilford Press.
- Sattler, M. J., & Hoge, D. R. (2008). *Evaluación infantil: aplicaciones conductuales sociales y clínicas*. Vol. II. México: Manual Moderno.
- Scheibel, R. S., & Levin, H. S. (1997). Frontal lobe dysfunction following close head injury in children findings from neuropsychology and brain imaging. In N. A. Krasnegor, G. R. Lyon & P. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the prefrontal cortex, evolution, neurobiology and behavior* (pp. 241-260). Baltimore: Paul H Brooks Publishing.
- Schinder, A., Gutbrod, K. (1999). Traumatic Brain Injury. . In L. Miller, Cummings L. (Ed.), *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. (pp. 487-506). United States of America: The Guilford Press.
- Segalowitz, S. J., & Rose-Krasnor, L. (1992). The construct of brain maturation in theories of child development. *Brain Cogn, 20*(1), 1-7.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufmann, P. M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Dev Neuropsychol, 26*(1), 445-464.
- Shelton, T. L., Barkley, R. A., Crosswait, C., Moorehouse, M., Fletcher, K., Barrett, S., et al. (1998). Psychiatric and psychological morbidity as a function of adaptive disability in preschool children with aggressive and hyperactive-impulsive-inattentive behavior. *J Abnorm Child Psychol, 26*(6), 475-494.
- Sholberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). *An introduction to cognitive rehabilitation* New York: Guilford Press.

- Silveri, M. M., Tzilos, G. K., Pimentel, P. J., & Yurgelun-Todd, D. A. (2004). Trajectories of adolescent emotional and cognitive development: effects of sex and risk for drug use. *Ann N Y Acad Sci*, 1021, 363-370.
- SINAIS (2007). Anuario Estadístico 2007 Anuario Estadístico. Secretaría de Salud y Servicios Estatales de Salud., 2007, from <http://www.sinais.salud.gob.mx/egresoshospitalarios/publicaciones.html>
- Slavik, R., Rhoney, D. (2000). Pharmacological management of severe Traumatic Injury: An evidence-Based Review. *J Inform Pharm*, 3, 309-335.
- Smeyers, P. (1999). Studies of evoked potentials in children with the syndrome of attention deficit and hyperactivity. *Rev Neurol*, 28 Suppl 2, S173-176.
- Smith, M. L., Kates, M. J., & Vriezan, E. R. (1992). The development of frontal lobe functions. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (pp. 309-330). Amsterdam: Elsevier.
- Sohn, M. H., Ursu, S., Anderson, J. R., Stenger, V. A., & Carter, C. S. (2000). Inaugural article: the role of prefrontal cortex and posterior parietal cortex in task switching. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 97(24), 13448-13453.
- Spinella, M., Yang, B., & Lester, D. (2004). Prefrontal system dysfunction and credit card debt. *Int J Neurosci*, 114(10), 1323-1332.
- Stone, V. E., Baron-Cohen, S., & Knight, R. T. (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *Journal of cognitive neuroscience*, 10(5), 640-656.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychol Bull*, 95(1), 3-28.
- Stuss, D. T., Alexander, M. P., Floden, D., Binns, M. A., Levir, B., & A.R, M. (2002). Fractionation and localization of distinct frontal lobe processes: evidence from local lesions in humans. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobes functions* (pp. 392-407). Nex York: Oxford University Press.
- Swanson, H. L. (2004). Working memory and phonological processing as predictors of children's mathematical problems solving at different ages. *Memory and cognition*, 32(4), 648-661.
- Van der Linder, M., Meulemans, T., Seron, X., Coyette, F., Andrès, P., Prairial, C. (2000). L'Évaluation des Fonctions Exécutives. In X. Seron, Van der Linder, M. (Ed.), *Traité de Neuropsychologie Clinique*. Vol. I. (pp. 275-300). Marseille: Solal.
- Veneziano, C., Veneziano, L., LeGrand, S., & Richards, L. (2004). Neuropsychological executive functions of adolescent sex offenders and nonsex offenders. *Percept Mot Skills*, 98(2), 661-674.
- Verfaellie, M., Heilman, K. M. (1987). Responses Preparation and Response Inhibition After Lesions of the Medial Frontal Lobe. *Archives of Neurology*, 44,, 1265-1271.
- Wilson, B. (2003). Theory and practice of Neuropsychological Rehabilitation. In B. Wilson (Ed.), *Neuropsychological Rehabilitation Theory and practice*. Pennsylvania: Swets & Zeitlinger Publishers.
- Wilson, B. (2009). Evidence for the effectiveness of neuropsychological rehabilitation. In B. Wilson, F. Gracey, J. J. Evans & A. Bateman (Eds.), *Neuropsychological Rehabilitation. Theory, Models, Therapy and Outcome*. Cambridge: Cambridge University Press.

Apéndice.

Apéndice A.

En este apéndice se encuentra referidas las interpretaciones psicométricas de las pruebas utilizadas para la evaluación de EGR, también puede usted ver en formato de DVD la evaluación en dos CD's, los cuales se encuentra en la porta y contra portada de este ejemplar.

Token Test.

(De Renzi y Faglioni, 1978).

TOKEN TEST
(De Renzi y Faglioni, 1978)

APELLIDOS: Galván Rodríguez		EXP. N°: NDH251194
NOMBRE: Eduardo		FECHA: Marzo 04
EDAD: 9 años	ESC: 3° de primaria.	APLICÓ: DHB

COLOCACIÓN DE LAS FICHAS:	CORRECCIÓN POR ESCOLARIDAD	00 - 08	MUY SEVERO
<i>CIRC GRANDES</i> R N A B V	3 - 4 años = +1	09 - 16	SEVERO
<i>CUAD GRANDES</i> N R B V A	5 - 9 años = 0	17 - 24	MODERADO
<i>CIRC PEQUEÑOS</i> B N A R V	10 - 14 años = -1	25 - 28	LEVE
<i>CUAD PEQUEÑOS</i> A V R N B	15 - 17 años = -2	29 - 36	NORMAL ✓

PRIMERA PARTE (Todas las fichas)

1. Toque un círculo	0 ½	➔
2. Toque un cuadrado	0 ½	➔
3. Toque una ficha amarilla	0 ½	➔
4. Toque una roja	0 ½	➔
5. Toque una negra	0 ½	➔
6. Toque una verde	0 ½	➔
7. Toque una blanca	0 ½	➔

SEGUNDA PARTE (Sólo fichas grandes)

8. Toque el cuadrado amarillo	0 ½	➔
9. Toque el círculo verde	0 ½	➔
10. Toque el círculo negro	0 ½	➔
11. Toque el cuadrado blanco	0 ½	➔

TERCERA PARTE (Todas las fichas)

12. Toque el círculo blanco pequeño	0 ½	➔
13. Toque el cuadrado amarillo grande	0 ½	➔
14. Toque el cuadrado verde grande	0 ½	➔
15. Toque el círculo negro pequeño	0 ½	➔

CUARTA PARTE: (Sólo fichas grandes)

16. Toque el círculo rojo y el cuadrado verde	0 ½	✘
17. Toque el cuadrado amarillo y el cuadrado negro	0 ½	✘
18. Toque el cuadrado blanco y el círculo verde	0 ½	✘
19. Toque el círculo blanco y el círculo rojo	0 ½	✘

QUINTA PARTE: (Todas las fichas) De aquí en adelante ya no se repite la instrucción

20. Toque el círculo blanco grande y el cuadrado verde pequeño	0	✘
21. Toque el círculo negro pequeño y el cuadrado amarillo grande	0	✘
22. Toque el cuadrado verde grande y el cuadrado rojo grande	0	✘
23. Toque el cuadrado blanco grande y el círculo verde pequeño	0	✘

SEXTA PARTE: (Sólo fichas grandes)

24. Ponga el círculo rojo sobre el cuadrado verde	0	✘
25. Toque el círculo negro con el cuadrado rojo 1	✘	1
26. Toque el círculo negro y el cuadrado rojo	0	✘
27. Toque el círculo negro o el cuadrado rojo	0	✘
28. Separe el cuadrado verde del cuadrado amarillo 2	0	✘
29. Si hay un círculo azul, toque el cuadrado rojo 3	✘	1
30. Coloque el cuadrado verde al lado del círculo rojo	0	✘
31. Toque lentamente los cuadrados y rápidamente los círculos	0	✘
32. Coloque el círculo rojo, entre el cuadrado amarillo y el cuadrado verde 4	✘	1
33. Toque todos los círculos, excepto el verde	0	✘
34. Toque el círculo rojo, ¡No!, el cuadrado blanco	0	✘
35. En lugar del cuadrado blanco, toque el círculo amarillo	0	✘
36. Además de tocar el círculo amarillo, toque el círculo negro 5	✘	1

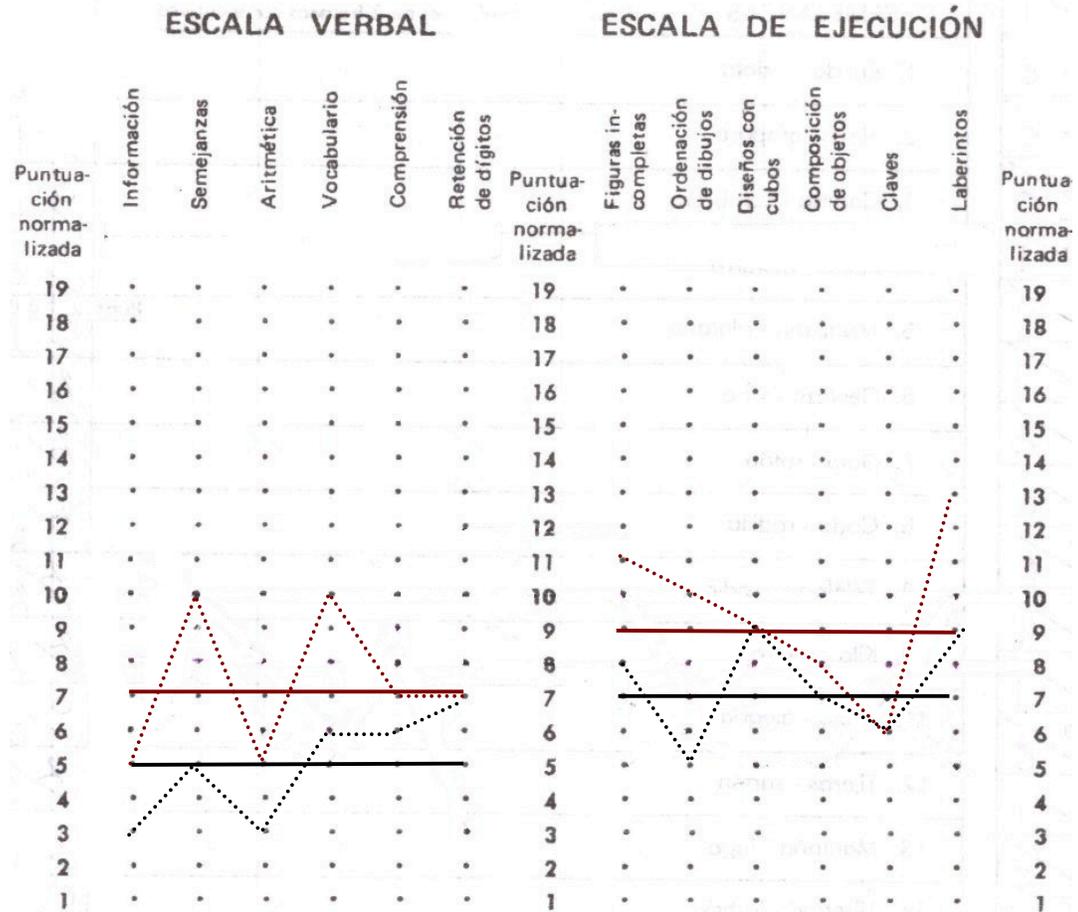
DIAGNÓSTICO Y CONCLUSIONES:

- 1.- Pone el círculo negro en el cuadrado rojo. **SUMAS:** 32
- 2.- Separa el verde y lo pone en el lugar del negro y el negro en el lugar del verde **Corrección:** +1
- 3.- Toca el cuadrado rojo **TOTAL:** 33
- 4.- lo pone encima de cada uno.
- 5.- Solo toca el negro

	I	II	III	IV	V	VI	Total
Puntuaciones naturales	7	4	4	4	4	9	32
Corrección por escolaridad							+1
Total final							33
Interpretación							Normal

Wisc- R- Español.

	Puntuación natural.	Puntuación normal.	Edad mental.
Escala Verbal			
Información	6 / 8	3 / 5	6-6 / 7-6
Semejanzas	6 / 11	5 / 10	6-2 / 9-2
Aritmética	5 / 7	3 / 5	6-2 / 6-10
Vocabulario	19 / 26	6 / 10	7-6 / 9-2
Comprensión	9 / 11	6 / 7	6-6 / 7-6
Retención De Dígitos	8 / 8	7 / 7	6-10 / -6-10
Suma		23	
Escala de Ejecución			
Figs. Incompletas	15 / 18	8 / 11	7-10 / 10-6
Ordenación de dibujos	9 / 23	5 / 10	6-2 / 9-6
Diseño con cubos	19 / 19	9 / 9	8-10 / 8-10
Composición de objetos	13 / 16	7 / 8	6-10 / 7-10
Claves	25 / 25	6 / 6	<8-2 / <8-2
Laberintos	19 / 24	9 / 13	8-10 / 13-10
Suma		28	



	Puntuación Normal	CI	Interpretación
Escala Verbal	23	67	Deficiencia Mental
Escala de ejecución	35	80	Abajo del Normal (Torpe)
Escala total	58	71	Limítrofe
Psicometría			Neuropsicología

Trascripción de las respuestas que EGR proporciono en la aplicación de las Escalas Verbal y algunas de la Escala de Ejecución del WISC-R.

Información.

1. No me acuerdo –no te acuerdas como se llama éste dedo?- no / –sabias como se llamaba este dedo?- si, me lo enseñaron en el Kinder –haber Lalo como le llamarías a este dedo? (meñique)- no me acuerdo –te voy a dar algunas ayudas, te daré tres posibles respuestas y tu me dices cual es, se le llama pulgar, grandote o mediano como le llaman?- haber me lo podría repetir –pulgar, gradote o mediano?- pulgar.
2. Dos.
3. Cuatro.
4. –Pregunta- he! –se repite pregunta- calentarla –y como la calientas?- en la estufa –y que más haces la pones en la estufa y ya- le prendo.
5. Cinco
6. Vaquita / –podría ser pero tiene otro nombre?- haber, pues no se –como les dicen a los hijos de los caballos, que acaban de nacer, tendrán algún nombre- mini pony –no esa es una raza de caballos, haber fijate si a los hijos de los caballos les dicen potros como les llaman a los hijos de las vacas- no se- no sabes, nunca has visto uno- no –no por que, que allá de donde eres no hay- no –te voy a dar algunas opciones se le llama potrillo, becerro o cordero, como se les llama a los hijos de las vacas?- becerro.
7. Cuatro / –cuatro días tiene la semana?- no –entonces cuantos días tiene?- cinco –tiene cinco días la semana haber dime cuales son esos cinco días de la semana- no se –no sabes?- no –haber, cual es el primer día de la semana-.....-lunes, después que día sigue- martes –después- viernes –después del martes sigue el viernes?, lunes, martes- viernes –después- sábado –después- domingo –entre el martes y el viernes faltan días, que días faltan- agosto –agosto es un día de la semana?- no –entonces que es agosto- un día del mes –es un mes, no?- si –bueno regresemos a los días de la semana me dijiste que era lunes, martes, viernes, sábado y domingo, entre el martes y el viernes hay dos días cuales son?, Faltan dos días?- miércoles y sábado –después del miércoles sigue el sábado?. Ok, entonces tu dices que tiene cinco días la semana, no Lalo tiene siete días la semana es lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo.
8. No se / –no sabes los meses del año- no, me los sabia antes –haber te voy a dar un ayudadita es enero.....- febrero –después- marzo –después- abril –después- junio –no sigue otro mes, abril...- marzo, abril –empecemos de nuevo enero, febrero, marzo, abril,- enero –no abril, ya me dijiste enero después de abril que mes sigue?- no se –mayo, después- ya no me acuerdo –fijate bien te pregunte que mes seguía después de marzo, que mes es el que sigue?- mayo –haber enero, febrero, marzo, abril que mes sigue después de marzo- abril –cuantos meses tiene el año?- cinco.

9. *–Pregunta- he! –se repite pregunta- de pavo / –si, hay algún otro animal de donde se obtenga el jamón?- de guajolote –es le pavo, no?- si –se obtendrá jamón del caballo- no –de puerco?- si.*
10. *No, me lo había enseñado la maestra Paty / –una docena cuantas cosas tendrá, docena?- dos –esas serían un par de cosas, pero una docena cuantas cosas tiene?- no se.*
11. *No / –no te sabes las estaciones del año?- cuales son esas? –ha pues cambia el clima en las estaciones del año, tu sabe en que estación del año estamos ahorita?- no –que clima hay ahorita, esta haciendo frío, calor- esta haciendo frío –cuando hace frío en que estación del año estamos- en, invi, -en in que?- en invierno –muy bien esa es una estación del año, entonces cuales son las otras tres estaciones que faltan- otras dos, el sol –bueno cuando hace sol, en que estación del año estamos- calor –hace calor pero en que estación del año hace mucho calor y hay mucho sol?- en primavera –si ya tenemos invierno y primavera, faltan otras dos- la luna –esa no es una estación del año, ese es un planeta, un satélite, ya me dijiste invierno, primavera faltan dos- no se –no lo sabes, verano, otoño-.*
12. *Cristóbal Colon*
13. *No se*
14. *En la noche / –si, pero esa es una parte del día, pero en que dirección se mete- en el sur –te sabes cuales son los puntos cardinales, se le cuestiona las direcciones y no lo sabe o las indica incorrectamente-.*
15. *No / -sabes que es bisiesto?- no*
16. *No se*
17. *No*
18. *No*
19. *No se*
20. *No*
21. *No se*

Figuras Incompletas.

1. ✓
2. ✓
3. ✓
4. ✓
5. ✓
6. ✓
7. ✓
8. ✓
9. *Una tablita –señala el sitio-.*
10. *Un botón -señala el sitio-.*

11. Nada *-tiempo-* / *-velo bien que es?-* un cinturón *-que cosas le faltan al cinturón-* unas asas del pantalón *-tiempo-*.
12. ✓
13. Tiempo / unos cubitos de estos *-señala correctamente-*.
14. Indica que le falta en las esquinas el numero cinco *-tiempo-* / *el cinco esta al revés - acuérdate que le falta algo, continua con el mismo error-*.
15. Le falta el moño *-donde?-* en la colita *-tiempo-* / *su zapato -tiempo-*.
16. Tres botones *-no tiene botones ahí?-* no *-estos que son?-* los hoyitos donde se meten *-y como se llaman?-* rojales.
17. *-Tiempo-* / ✓
18. Ésta esta mas grande *-recuerda que algo le falta, que son? / tijeras -que le falta-el tornillo.*
19. ✓
20. ✓
21. ✓
22. No lo conoce
23. ✗
24. Esta completo.
25. ✗
26. ✗

Semejanzas.

1. En que están circular *-en que están circulares-* si *-entonces en que se parecen-* en círculos *-que son círculos-* si *-habrá alguna otra cosa en la que se puedan parecer una rueda y una pelota?, si o no?-* no.
2. En que las dos prenden / *-habrá otra cosa?-* no *-nada más en que las dos prenden, no tienen alguna función o que sirvan para algo?-* para cuando esta lloviendo y caiga un trueno *-no podrá ser que las dos tengan un uso en común, para que sirve una lámpara-* para echar luz *-y una vela-* para, para velar muertos *-para eso sirve una vela, hecha luz la vela?-* si *-entonces que tendrán en común la vela y la lámpara?-* que echan luz.
3. No se / *-no sabes en que se parece una camisa y un sombrero, como es una camisa?-* así como la chamarra de manga larga, así como ese *-habrá algo en lo que se parezcan la camisa y el sombrero?-* no *-para que sirve una camisa?-* para vestirse *-y un sombrero?-* para, para ponérselo y para, y para salir a una fiesta *-tu crees que estén hechos para lo mismo la camisa y el sombrero-* si *-para que están hechos entonces-* para salir a una fiesta *-pero ambos me dices que se ponen, ambos se ponen?-* si *-y entonces en que se parecen-* no, no se.
4. En que los dos tocan / *-habrá algo más en lo que se parezcan, que es un piano-* como esa pero con unas teclas (laptop) *-pero que es?, no como es?, que es?-* no, no se *-será un instrumento el piano, un instrumento que?-* de música *-tu crees que la guitarra tenga algo en lo que se pueda parecer al piano o que sea igual al piano-* del color *-el color, el color no, algo más general, que sean parte de lo mismo-* un instrumento *-entonces en que se*

- parecen?*- en que los dos tocan –*los dos tocan, no se podrán parecer en que los dos son instrumentos musicales-* también.
5. En que los dos se puedan comer / –*habrá algo más en lo que se parezcan?*- no –*no hay algo más en lo que se parezcan?, no son de la misma familia-* si –*que son?*- frutas –y entonces en que se *parecen?*- en que los dos se comen –*pertenecen a la misma familia verdad?*- si – *que familia me dijiste-* a frutas –y no se podrían parecer en algo la manzana y el plátano, en otra cosa que sea solamente en que se pueden comer- no.
 6. En que los dos emborrachan / –*habrá otra cosa en la que la cerveza y el vino se parezcan-* no –*no podría ser que son que?, que sean de la misma familia-* si –*de que familia son?*- en que los dos son vinos.
 7. En que el gato se come al ratón / –*en eso se parecen, en que el gato se come al ratón-* no – *en que se parecen?*- no se –*que son los dos?*- unos animales –*ha entonces en que se parecen-* en que los dos son animales.
 8. No se / –*para que sirve el codo y la rodilla?*- para mover el codo y la rodilla –y entonces en que se *parecen-* en que los dos se mueven –*habrá otra cosa en la que se puedan parecer-* no.
 9. En que los dos suenan / –*si pero algo mas en lo que se puedan parecer, algo, que sirvan para los mismo-* no se –*que es un teléfono?*- para hacer llamadas –*servirá a para algo más?*- no –*tu crees que sirva para comunicarse con otra persona-* si –y para que crees que sirva el radio- para oír música –*sirve también para comunicarse con otras personas tu crees que sirva para eso?*- no –*no, no crees que sirva para eso, tu crees que haya algo más en lo que se parezca el teléfono y el radio-* no.
 10. No / –*sabes que es un kilo, que es un kilo?*- por decir un kilo de huevo –*que es le kilo entonces?*- no se –*sabes que es un metro?*- si, para medir –*muy bien un metro es para medir y tu crees que con el kilo se pueda medir algo?*- no –*no, no crees que se pueda medir algo con el kilo-*.
 11. En que en una persona que esta enojada y luego esta alegre / –*pero en que se parecen-* no se –*tendrán algo en común el enojo y la alegría-* no –*que es el enojo?*- cuando una niña y un niño hagan enojar a su mamá –y la *alegría?*- te cuenten un chiste y te hagan reír.
 12. No se / –*no sabes en que se parecen?*- no –*como son las tijeras-* sirven para cortar –*pare que más sirven las tijeras-* para, no se –*de que están hechas las tijeras?*- de fierro –*que es un sartén?*- donde se cocinan –*sirve para cocinar, de que esta hecho el sartén-* de fierro – entonces en que se *parecen una sartén y unas tijeras-* en que las dos son de fierro.
 13. No se / –*dónde esta la montaña-* allá –*como es una montaña?*- muy alta y de tierra -y un lago como es?- de agua con pescados –*tu crees que se han parte de algo los dos-* no – *no forman parte de algo?*- no –*no son tal ves parte de la naturaleza-* si.
 14. No se / –*que es la libertad?*- no se –*que es la justicia?*- tampoco no se.
 15. No
 16. En que los dos llevan el nueve / –y que más?- nada más.

17. En que son de la naturaleza / *–para que sirve la sal?- para cocinar huevo –y el agua?- para tomar –tu crees que una persona pueda vivir sin tomar agua?- no -y sin comer sal pueda vivir una persona?- no, se muere –entonces en que se parecen la sal y el agua?- no se.*

Ordenación de Dibujos.¹⁴

1. 18" XBO Veo un el señor ve un ring y y se decide peliar y pelea y pelea y se sube a pelear y queda bien golpiado *–tu crees que así este bien la historia EGR?- si / –ve bien las imágenes, si están bien?- si –hay una que esta mal EGR, donde la acomodarias, para que cuente una historia lógica, fijate como esta el señor- ya lo vi esta va aquí –cuéntame la historia- 36" BOX Están pelieando y luego se se le este le golpea a este y aquí esta levantando las manos –por que levanta las manos?- por que gano el ring.*
2. 17" POLLO Según los señores van a acampar son unos señores que van a y van van a acampar y un perrito va trás de ellos y se le se le ocurrió una cosa al perrito y después le le quito las dos u, u el pollo y cuando llegaron ya no tenían nada.
3. 45" FUEGO Esta le pe su mamá y su hijo su hijo prendió un cerrillo y lo para prender una cosita a su mamá y después el se quemo la casa el la caja de cerrillos y después llamaron a los bomberos y los bomberos iban a en camino y después llorando y apagando el bombero la lumbre¹⁵.
4. 26" DEAI El niño esta agarrando madera y se ensucio la cara y la tenia muy negra y agarro la tabla y se empezó a hacer así en la cara y en el cabello y después se limpio la cara y ya se veía un poquito más bien para hizo un puente para pasar el el río y después se le ocurrió una cosa poner todas las tablas y pasar por ellas *–haber EGR esta historia esta mal, así como me la acomodaste, pues cuenta la historia de un niño que necesita hacer algo, te las voy a poner como estaban al inicio para que tu me las vuelvas a acomodar, estamos de acuerdo- / 23" IDEA Una vez un niño se le ocurrió hacer un puente para pasar, para cruzar el río y y le le puso una tabla para pasar y ten y se y tenia toda la cara sucia y –y que?, que más lalo?, haber que esta pasando en esta?- se le ocurrió una cosa –que cosa?- poner la tabla tabla atavezada en el río –y que hace después?, haber cuéntame- esta agarrando una tabla –y después- y la pone en el río –y después- y ya cruzo el río.*
5. 10" LADRON Había una vez un ratero que quería robar una una casa abrió la ventana para arriba y y y se metió y y y encontró dinero y y joyas y después que salio lo atrapo la pa policía.
6. 24" ACAM¹⁶ Según un un señor que se iba a , una vez un señor se iba a trabajar y se durmió y el despertador sonó sonó a sonó y lo despertó y ya le su esposa le dio de desayunar y y corrió para que no se le hiciera tarde su trabajo *–muy bien pero fijate, esta cuenta una historia de un señor que se le hace tarde, pero están mal acomodadas las cartas hay otra forma mejor de acomodarlas de tal manera que cuenten una historia más*

¹⁴ Ver video.

¹⁵ Lenguaje telegráfico.

¹⁶ Porque no capta la secuencia?

- Problemas espacio temporales,
- Mala organización para el rastreo visual
- Atención visual
- Sistema ejecutivo (verificación)
- Flexibilidad mental

*lógica, te las voy a volver a acomodar y quiero que las vuelvas.....- / 38'' CA²AM había una vez un señor que estaba durmiendo e en su cama y sonó el despertador y después se durmió en una silla y y su esposa lo no sabia que hacer de desayunar y pensó y pensó y hasta que le hizo de desayunar a su esposo y a su esposo se le hizo tarde para el trabajo – *fijate bien.....- 15'' CAAM había una vez un señor que estaba durmiendo y sonó su despertador y y se paro a desayunar y y un un el señor se durmió un un buen rato y se le hizo tarde para su trabajo –aquí hay dos que están mal.....- 6'' CAMA había una vez un señor que estaba durmiendo y sonó su despertador y se paro a desayunar y y salio corriendo y se durmió en regreso y se durmió e una silla –en donde estaba?- en en el es escritorio del del señor.**

7. 19'' TRAE (Corrige) RTAE 31'' Una esta mal –*esta mal?, por que esta mal?*- por que aquí esta en blanco y aquí esta empezando el dibujo –*acomódala de nuevo por favor- ya –seguro velas bien, ya están bien-* ya. Había una vez una señora que estaba retratando a un un un retrato de un señor y todavía y lo estaba acomodando y empezó y y voltio y con la desa brochita empezó a dibujar y y después y después tiro la desas pinturas y las brochitas y a y llevo el espejo a otro lado y todavía no había empezado y y se rió porque ya lo había terminado –*fijate bien¹⁷, este cuenta la historia de un artista, pero esta mal- / 15'' ARTE Había una vez una señora que iba a dibujar a una artista –iba a dibujar a una artista, que es esto EGR?- un retrato –es un retrato, no es un espejo?- si es un espejo –entonces que iba hacer la señora?- a dibujarse –síguemelo contando- y ya acomodo en una mesa el espejo y se estaba mirando y y se dibujo y se dibujo hasta que se termino de dibujar y se rió de que –por que se ríe? por que la termino.*
8. 34'' RBOO¹⁸ Había una vez un vaquero iba caminando por la calle y se encontró un puesto de sombreros de riatas y de cin cinturones y luego se metió al a comprar y y le pregunto al señor cuanto cuesta una esta riata y y le dijo el señor y y le dejo su puesto a el señor al vaquero –*esta cuenta la historia de un asalto.....- / 1'05'' ROBO Había un un señor que se vistió de botas y sombrero y chaleco y vio un puesto de sombrero de riatas y se metió y le dijo al señor esto es un asalto pero primero la compro la riata y después le dijo esto es un asalto y lo amarro en su silla de mecer.*
9. 44'' MUELLE Había una vez un señor que que vino en un en un en una lancha y y la arrimo y la arrimo a hasta el la lancha se jalo y después un señor le le ayudo a jalarla y también se la llevo y los dos señores se cayeron al agua –*y en donde esta el otro señor?, yo nada más veo uno, donde esta el otro señor?, donde esta EGR el otro señor que me dijiste, haber que pasa aquí-* esta agarrando la lancha –*y despuse que pasa?*- la esta arrimando la aventó para allá el señor y –*la aventó o se le fue?*- se le fue y se le iba y se le iba al poco rato un señor le ayudo –*haber donde esta el señor? cual es el señor? es el mismo no?*- ha si –*y que paso?, haber que pasa aquí?.....-* unos perros y un gato –*haber cuéntame, que esta pasando-* esta pasando que esta recuperando la lancha y el gatito llega y se le se le se le monta a y los perros se le montan no y el gatito se le monta a la espalda y se se caía al agua y los perritos también los tres, pero uno no se cayo –*y el gato?*- se fue en la lancha.

¹⁷ Es necesario decirle que se fije bien por:

- Atención visual
- Organización
- Verificación

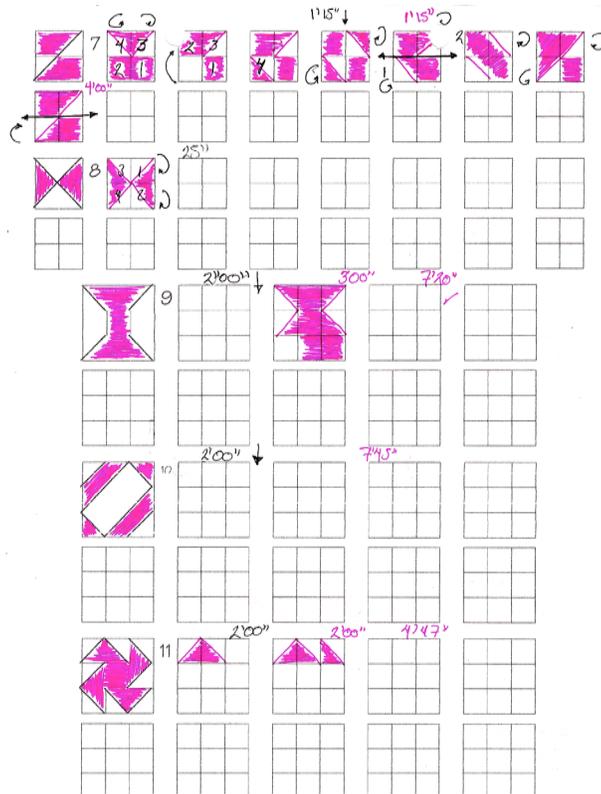
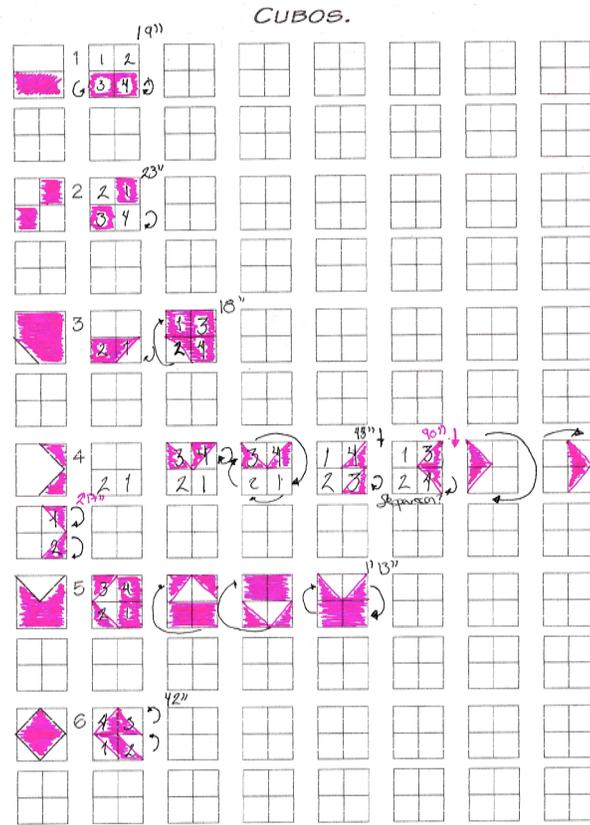
¹⁸ Da la impresión de ser impulsivo, no observa las tarjetas ni verifica sus respuestas. Se observa también desorganización de la información.

10. 48" PESCA Había una vez una señora y un niño el niño iba a sembrar plantitas y y le dijo su mamá si quieres vete a pescar y y hizo el hoyo primero y se fue a pescar muy contento y se iba a pescar y y ya que llego al agua ya ya aventó el hilo y ya pesco y se sentó –oye pero aquí la señora le pide que se ponga a sembrar un árbol el que hace aquí?- esta sembrando un árbol –y aquí?- se escapa –y finalmente siembra o no siembra el árbol?- no siembra el árbol –o sea que no le importo le valió-si.
11. 1'02" AERPG Había una vez un señor con otro señor le le faltó al respeto el señor que iba a comprar algo a la oferta y este señor lo persiguió con una banca y la puso ahí la banca y le pego así en la cara y se se paro a comprar un un algo de mu mueblería y cargo este señor la banca y le pego –que te crees EGR que esta mal acomodada / 33" PAERG - Fíjate en cada una de las cosas que están pasando en las tarjetas- Había una vez un señor se paro a comprar en una mueblería y y e el señor que se y un señor de la mueblería le faltó al res respeto y el señor iba atrás corriendo de él y de repente le dijo que te traes conmigo y que le da un golpe y levanto la banca y le pego en la cabeza. 23" PERAG –que es lo que esta pasando en esta?- un señor comprando un banca –que debe de seguir.....- Había una vez un señor que se paro a comprar algo de la mueblería y camino y camino y le busco a el señor y el señor el otro le dio un golpe y se pararon a platicar y ya después el señor un señor levanto la butaca la banca y le pego en la cabeza – pero es el mismo señor o es otro?- es el mismo –y entonces por que se paro a platicar y después le pego?, por que?- no se –y estarán bien estas o estarán mal como las.....- 10"PEAGR –describe lámina por lámina-.
12. 38" MOJAR Había una vez una señora y una niña e u estaba en y nublado el cielo y empezó a llover salio a a caminar por hay y empezó a llover y corrió y se empapo y fue atraer un paraguas y ya se fue a la tienda –aquí que le esta diciendo su mamá?.....- que no saliera por que estaba nublado.

Aritmética.

1. 12 (13")
2. 5 / 4 (7")
3. 9 / 9 (7")
4. 14
5. 2
6. 4
7. 6
8. Tiempo / 14 -Necesita de la ayuda por medio de materiales concretos (dedos de la mano) para resolver el problema. Lo hace fuera del tiempo-.
9. Tiempo / 7 -et al-.
10. -Conoce la multiplicación, pero no se ha apropiado del método- / -Con lápiz y papel lo realiza, fuera del tiempo- \$24.
11. Tiempo / Tiempo \$27 -no identifica que el principio de solución de este es muy similar al problema anterior, es necesario dirigir su actividad para que tome sentido-.
12. Tiempo / Tiempo.

Diseño con Cubos.



Nota: 9, 10, 11 con cubo.

Vocabulario.¹⁹

1. Un cuchillo es filoso, de fierro / *–pero que es?– un cuchillo –que es un cuchillo?– es filoso – eso ya me lo dijiste que es filoso, habrá algo más que sea un cuchillo, ya me dijiste que es filoso, que es de metal, que más será un cuchillo?– no se –para que sirven los cuchillos?– para cortar.*
2. Que te proge, que te proteca, que te proteja del agua.
3. Cuando, cuando, cuando esta un doccor esperando a que sean las doce / *–pero que es un reloj?– donde marca la hora –entonces sirve para que?– para que ya te vayas.*
4. Un sombrero es, he, café claro, tiene hoyo ha la parte de abajo, nomas eso / *–para que se inventaron los sombreros?– no se –para que se usan?– para una fiesta.*
5. Tiene pedales, tiene cadena, tiene manubrio / *–que mas tiene?– tiene asiento –que más- llantas –que es una bicicleta?– para traer mandado.*
6. Es de fierro y sirve para clavar cosas de madera.
7. Donde hay muchas letras.
8. Tiene cuatro patas / *–fijate lo que te pregunte, que es?, no como es?, que es un burro?– café, tiene patas –que más?– para cargar pasto –que es un burro entonces?– para cargar sacate –no sabes que es un burro?– un animal.*
9. El ladrón es donde roba unas cosas de la casas / *–donde roba, ese es un ladrón?, “donde roba las cosas de la casa”, será donde roba? o el que roba?– el que roba.*
10. Que junte el dinero para una pelota, si la ponchas se la pagas a el niño que te la pesto / *–pero entonces que es juntar?– juntar –que significa la palabra juntar?– que un, que unos señores reu, que se reunan –a que?– a una junta de papeles.*
11. Que no le te, temas nada, a nada.
12. Un diamante es, es..... no se / *–no sabes que es un diamante?– no –por que no sabes?– es brillosos –que más es un diamante?– es azul –eso que me estas diciendo es que es? o como es un diamante?– como es –entonces que es un diamante?– es azul, brillante, que se pone en los anillos nada más.*
13. Que tu apos, apostar, que tu apuestas, que.. según me vas a dar dinero y si no me los das, no / *–ya no sabes más que es apostar?– no.*
14. No se / *–como que te imaginas que es un disparate “mira ella esta haciendo un disparate” has escuchado que dicen así, “estas haciendo un disparate”– no –te voy a dar tres opciones es hacer algo loco, un disparate tal ves será una cosa rara o un disparate será portarse bien- portarse bien.*
15. Prevenir, no se / *–tengo que prevenir que se caiga alguien- poner una trampa.*
16. Que un perro tenga rabia / *–entonces, que es contagioso?– que es contagioso –sí que significa contagioso?– que alguien te contagia de tos.*

¹⁹ En general se observa progresos de contenido, falta de síntesis de la información y nula abstracción.

17. Cuando dicen hay déjame estoy estudiando / *-eso es una molestia?- no -definela mejor, utiliza otras palabras- no se -deja de molestarme-* que un niño esta molestando cuando haga su tarea.
18. No se / *-tu crees que un cuento sea una fabula?- si -por que?- no se.*
19. Que, que, que le dice a su ma.... le dice su mama a a a su hijo no te salgas a la calle por que te pueden robar / *-eso es peligroso- si -no podría ser que algo peligroso es algo que te puede causar que.....?- mucho daño.*
20. No / *-los pájaros emigran- no -las personas emigran a los EU, lo has escuchado- no.*
21. No se.
22. No se.
23. Un animal / *-que tipo de animal- que vuela -un animal que vuela- si -hay otro nombre para los escarabajos- si, pero ya no me acuerdo.*
24. No se.
25. Una campana.
26. No se.
27. Onde hay muchos, muchos juguetes.
28. Que, cuando estas sentado todo el tiempo y te paras te impulsa el pie / *-que será entonces impulsar?- que te impulsa el pie.*
29. No se.
30. No se.
31. No se, todo eso no me lo han enseñado.
32. No se

Composición de Objetos.

1. Lo realiza por ensayo y error, omite el dorso 1'28"
2. Toma las partes, comienza por el cofre pero lo coloca de cabeza, su ejecución es por ensayo y error, rota las piezas / *se le cuestiona sobre lo que es, y se le sugiere la posibilidad de podría estar en una posición incorrecta, lo gira, entre más piezas más desorganizado es. Problemas para integrar la guesalt 5'28"*.
3. Toma cada pieza y trata de hacerlas coincidir con la mas grande, no encuentra relación entre los elementos, no puede una estrategia de solución / *se le pide que escoja una pieza y se le va solicitando una pieza a la vez para dirigir su ejecución 5'32"*.

Comprensión.

1. Compró un curita *-y que haces con el curita?- me lo pongo para que no me salga sangre -haces alguna otra cosa?- no.*
2. Se la daría el, al que se le cayó *-se la regresarías?- si -y si no lo encuentras?- pues no se la doy -pero que harías con ella?- me la quedo.*

3. Ayudarle / *–le ayudas? a que?– a, a, a, sacar el humo –entonces saldrías de tu casa luego, luego y te irías a meter a donde se esta quemando? no harías antes alguna otra cosa?– le echará agua –antes de eso no harías alguna otra cosa?– no.*
4. Para, para que no haiga rateros / *–habrá alguna otra razón para que necesitemos policías?– no.*
5. Se la pagaría.
6. Le dijera a su mamá que me esta pegando / *–harías alguna otra cosa?, te quedarías ahí o te irías, no se que más harías aparte de decirle a su mamá– no ya se.*
7. Por que, por que la tumban la de madera / *–la de madera la tumban, quien la tumba?– los niños y la de tabique no la tumban los niños –habrá otra razón?– no –tu crees que una casa de madera sea más durable que una de ladrillos?– no, la de la-drillos es más dru, es más dur, durla, dur, más dur-la dre²⁰.*
8. Por que, para que no los paren los policías / *–habrá alguna otra razón?– no –tu crees que si no tuvieran placas los coches pudieran recuperarlos cuando se los roban?– si por que les dan la información a los policías de las placas –entonces para que otra cosa servirán?– no –no sabes?– no.*
9. Para que no hagan más desastre en las casa / *–habrá alguna otra razón?– no –tu crees que el que los metan a la cárcel sirva para que les enseñen de nuevo hacer cosas buenas?– si –por que?– para que los enseñen a ser buenos y no malos.*
10. No se / *–sabes que es un timbre postal?– lo, los que se le ponen a la casa –si esos son una clase de timbres, pero hay otros que son como unos papelitos que se chupan y se le pegan a alas cartas, los has visto?– no.*
11. No se.
12. No se *–por que te imaginas– no se.*
13. No se, todo eso no me lo enseñaron.
14. No.
15. No.
16. Para que este más acolchonada / *–podría ser, pero habrá alguna otra razón?– no.*
17. No se.

²⁰ Problemas en la selección de fonemas.

Claves.

B

1	2	3	4	5	6	7	8	9
÷)	+	+	7	v	(-	-

MUESTRA

2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	1	2	5	1
)	÷	+	v	+	7	7	÷	+	+	7	÷	÷	+	7	+	÷	+	7	v	+	÷	7	7	÷
3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	7	5	4	8	6	9	4	3
+	÷	7	+	7	÷	÷	v	+	7	7	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	+
1	8	2	9	7	6	2	5	4	7	3	6	8	5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4
÷	÷	7	+	÷	v	7	7	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	v	÷	÷	÷	÷	÷	÷	+
9	1	5	8	7	6	9	7	8	2	4	8	3	5	6	7	1	9	4	3	6	2	7	9	3
+	÷	7	÷	÷	v	+	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	+

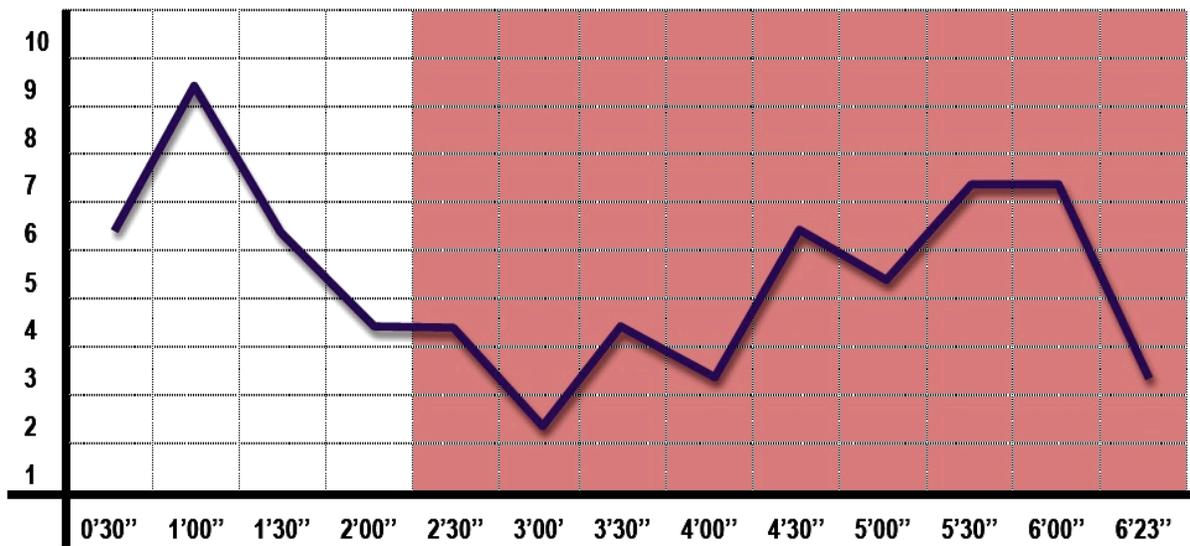
6'23

1' 2' 3' 4' 5' 6'

1' 2' 3' 4' 5' 6'

1' 2' 3' 4' 5' 6'

Curva de Atención (Ejecución en Claves).



Dígitos.

Directos.

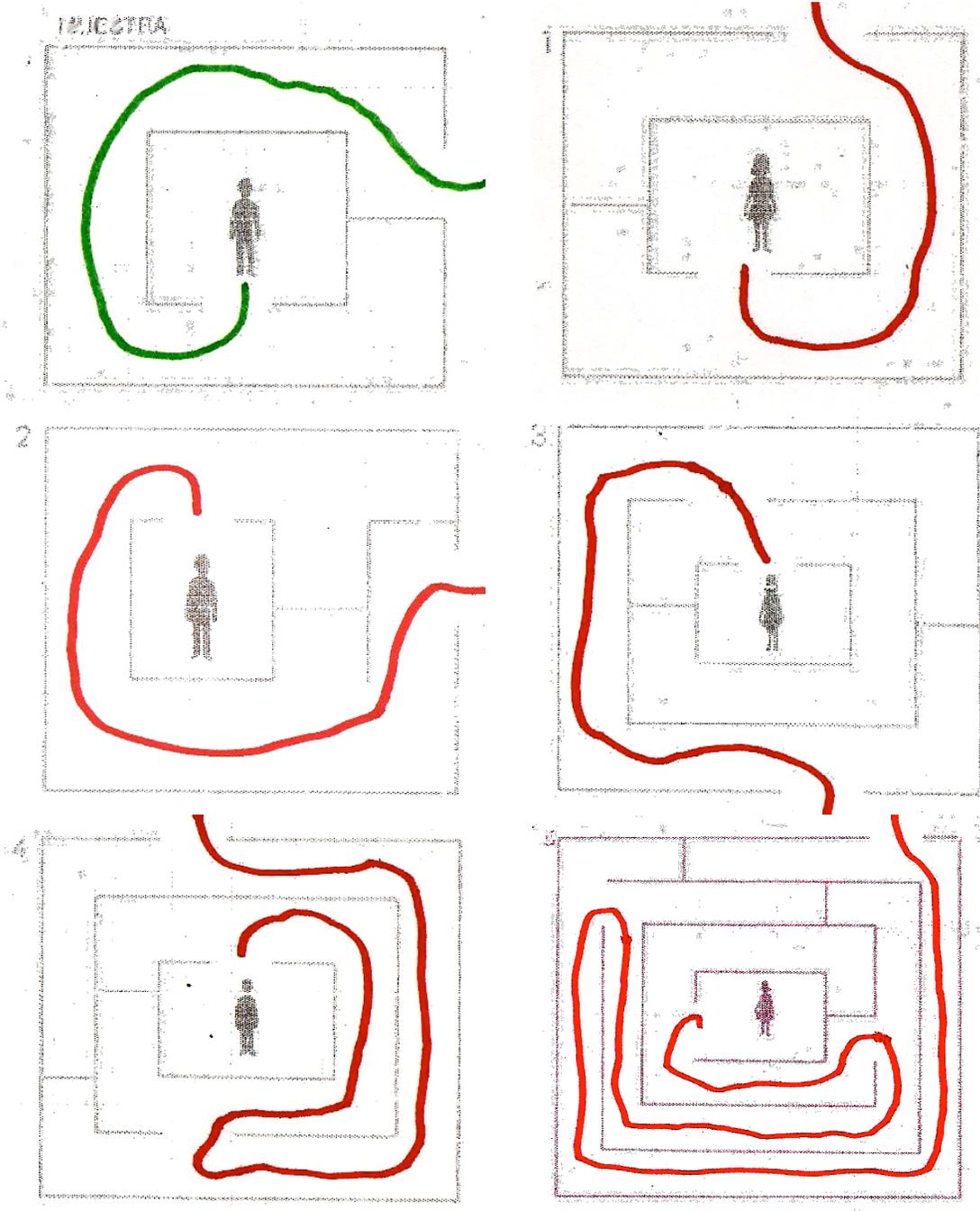
1. 386
2. 3417
3. 8439 / 52186
4. 6174 / 78476

5. 543218

Inversos.

1. 52
2. 453 / 952
3. 6957 / 3983

Laberintos.



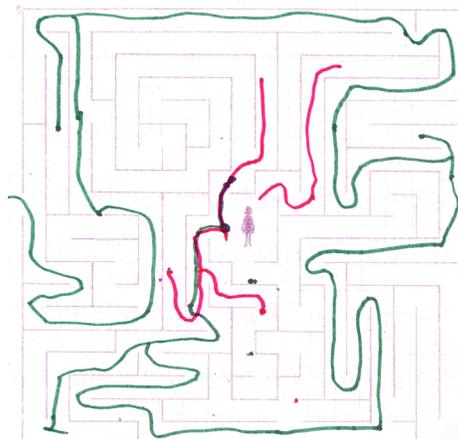
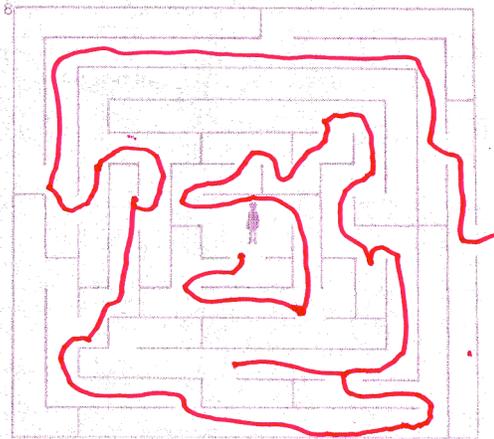
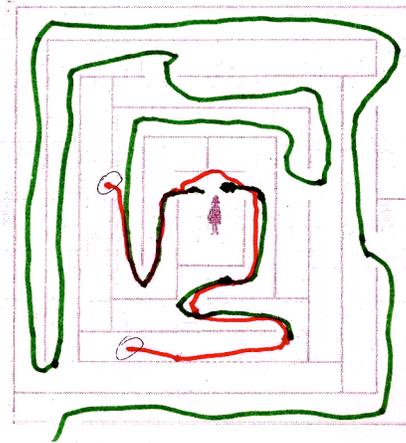
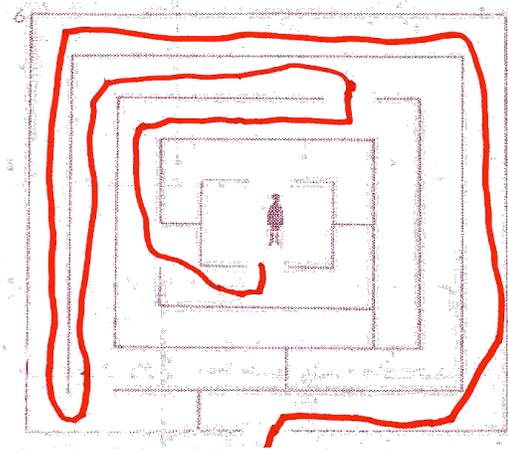
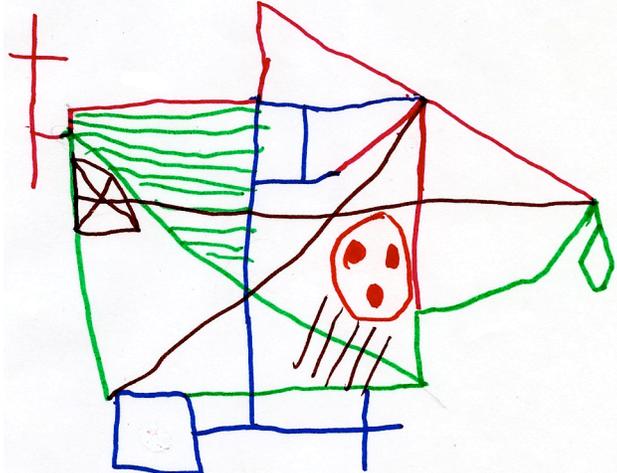


Figura de Rey.

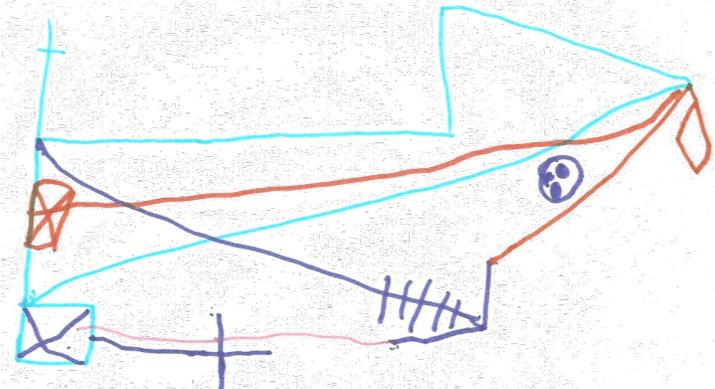
Percepción visual.

Características de Ejecución.		
Tiempo Copia:	5'29"	Su ejecución se caracteriza principalmente por la presencia de <i>distorsiones</i> (9), <i>errores de ubicación</i> (5) y <i>angulaciones deficientes</i> (4). En general la puntuación obtenida se encuentra dentro de la media con respecto a su grupo etáreo.
Tipo Copia:	II	
Total Copia:	19.5 (16.6 ± 3)	
Secuencia de Colores:		



Memoria Visual a Corto Plazo.

Características de Ejecución.		
Tiempo Memoria:	3'26"	Se caracteriza principalmente por problemas de <i>ubicación</i> (11) de los elementos, así como de <i>distorsiones</i> de los mismos (11). Se observan también la presencia de <i>deficiencia en la angulación</i> (7) y <i>omisión</i> (6) de estructuras. En general la puntuación obtenida se encuentra dentro de la media con respecto a su grupo etáreo.
Tipo Memoria:	II	
Total Memoria	7 (10.9 ± 4.4)	
Secuencia de Colores:		



Porcentaje de Recuerdo.

$$\frac{\text{Recuerdo inmediato (5 min.)}}{\text{Copia}} \times 100 = \text{Porcentaje de recuerdo} [$$

$$\frac{12}{16} \times 100 = 75\%$$


Test de Atención y Aprendizaje del Molino de Bezares.

TEST DE ATENCIÓN Y APRENDIZAJE DEL MOLINO DE BEZARES

FECHA DE APLICACIÓN: Febrero 09

NOMBRE: Eduardo Galván Rodríguez.

EDAD: 9 años

SEXO: Masculino

ESCOLARIDAD: 3º de primaria

FECHA DE NACIMIENTO: 25/11/94

Ocupación: Estudiante

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 14'09"

EXAMINADOR: Psic. David Hernández Bonilla

INSTRUCCIONES: HAZ LO MISMO QUE YO, EXACTAMENTE IGUAL

Serie No 1	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
15	15							
153	153							
1532	1532							
15324	15324							
153241	153241							
1532413	15324131	1532431	1532413					
15324134	15324134							
153241342	153241432	153241324	153241432	153241342				
1532413425	15324123412345	1532413245	1532413245	1532413245	15342345	153241345	1532412345	153241245
15324134251								
153241342514								
Serie No 1	9	10	11	12	13	14	15	Total
1								1
15								1
153								1
1532								1
15324								1
153241								1
1532413								3
15324134								1
153241342								4
1532413425	1532412345	15324143425	1532413245	153242123425	1532415425	1532412345	1532413425	15
15324134251								
153241342514								
Num. De errores: 20			Aciertos: 10			Nivel Máximo Alcanzado: 9		

*La Puntuación esta dada por el nivel máximo que alcanza el sujeto

Aprendizaje de Palabras de A. Rey.

Ensayos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. <i>Casa</i>	10	1	1	1		1	1	1	1	1	1
2. <i>Gato</i>	9					2	2	2	2	2	2
3. <i>Puente</i>	8								3	3	3
4. <i>Noche</i>	7			3	3	4	3	4	4	4	4
5. <i>Pastel</i>	6		3	4	4	5	4	5	5	5	5
6. <i>Mesa</i>	5							3	6	6	6
7. <i>Bosque</i>	4	3	4	5	2	6	6	8	8	8	8
8. <i>Mano</i>	3	2		2	1	3	5	9	7	7	7
9. <i>Pera</i>	2				5			6	9	9	9
10. <i>Aguja</i>	1		2	6	6	7	7	7	10	10	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totales:	72	3	4	6	6	7	7	9	10	10	10

Observaciones: Intrusiones: Oreja, Cama ensayo 2

Test de Vocabulario de Boston.

TEST DE VOCABULARIO DE BOSTON

Edith Kaplan, Harold Goodglass Y Sandra Weintraub[®]

Universidad Nacional Autónoma De México.

Facultad De Estudios Superiores Zaragoza.

Lic. En Psicología.

Psic. David Hernández Bonilla.

Estandarización Mexicana.

Nombre: Eduardo Galván		Fecha de aplicación: Abril 04	
E. Civ.: 1 Solt., 2 Cas., 3 Div., 4 Viud. 1		Edad: 9	
Teléfono: 0173535852		Sexo: (1 Masc., 2 Fem.) 1	
Dominancia Manual: Diestro		Nivel Escolar: 2. 3 ^{er} o de primaria	
Clave Del Nivel Escolar:		1. Analfabeta	
		2. Sabe Leer Y Escribir	
		3. Primaria Completa	
		4. Nivel técnico	
		5. Nivel medio	
		6. Estudios superiores	
Años De Escolaridad: 3 años		Ocupación: Estudiante	
Claves de ocupación:		1. Ama De Casa	
		2. Obrero	
		3. Empleado	
		4. Comerciante	
		5. Profesional (Especificar)	
		6. Otros (Especificar)	
Lengua Materna (L1): 1		Segunda Lengua (L2): -----	
Claves de lenguas:		1. Español	
		2. Inglés	
		3. Francés	
		4. Lengua Autóctona (Especificar)	
		Otras Lenguas: -----	
		5. Otras (Especificar)	

LÁMINA	CORRECTO SIN CLAVE:	LATENCIA (SEG.)	CLAVE SEMÁNTICA.		CLAVE FONÉTICA.	
			CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
1. Cama (un mueble)	✓	1				
2. Árbol (crece en el campo)	✓	1				
3. Lápiz (sirve para escribir)	✓	1				
4. Casa (un tipo de construcción)	✓	1				
5. Reloj (sirve para mirar la hora)	✓	1				
6. Tijeras (sirve para cortar)	✓	1				
7. Peine (sirve para arreglarse el pelo)	✓	1				
8. Flor (crece en un jardín)	✓	1				
9. Martillo (lo usa el carpintero)	Rastrillo x	2	✓			
10. Sacapuntas (sirve para afilar)	✓	1				
11. Helicóptero (sirve para viajar por el aire)	✓	1				
12. Escoba (sirve para limpiar)	✓	1				
13. Pulpo (un animal que vive en el mar)	✓	1				
14. Zanahoria (algo para comer)	✓	1				
15. Gancho (se encuentra en un ropero)	✓	1				
16. Termómetro (sirve para tomar la temperatura)	Medidor x	8	✓			Termómetro
17. Camello (un animal) Ya no me acuerdo de su nombre el que tiene una joroba se x		20	✓			llama dromedario
18. Máscara (parte de un disfraz)	✓	1				
19. Panque (algo para comer)	✓	1				
20. Banca (sirve para sentarse)	Un sillón de tabla x	5		x		✓
21. Raqueta (se utiliza en un deporte)	✓	1				
22. Caracol (un animal)	✓	1				
23. Volcán (un tipo de montaña)	✓	6				

[®] Dibujo Original De Osa Segal.

24. Pez espada (un animal que vive en el mar)	✓	1			
25. Dardo (sirve para arrojar)	Si para aventarlo x	20		x	✓
26. Canoa (se usa en el agua)	Lancha ✓	1			
27. Mapamundi (un tipo de mapa)	Mundo ✓	2			
28. Corona (la usan los reyes)	✓	2			
29. Castor (un animal)	Rata, ardilla x	20		x	✓
30. Armónica (un instrumento musical)	x	20		x	x
31. Rinoceronte (un animal)	✓	4			
32. Bellota (proviene de un árbol)	Lo que comen las ardillas, nuez x	20		x	
33. Igilú (un tipo de casa)	Casa x	20		x	x
34. Zancos (se usan para caminar más alto)	Palos x	20		x	x
35. Dominó (un juego)	✓	5			
36. Cactus (crece en el desierto)	Nopal x	20		x	x
37. Escalera (Sirve para subir)	✓	2			
38. Arpa (un instrumento musical)	✓	2			
39. Hamaca (sirve para descansar)	Cama x	20	Maca	x	x
40. Carradura (sirve para abrir la puerta)	Candado x	20		x	x
41. Pelicano (un pájaro)	Pato x	20	Ganso	x	Perico x
42. Estetoscopio (lo usan los médicos)	Para que se escuche tu corazón x	20		x	x
43. Pirámide (se encuentra en Egipto)	Montaña x	20		x	x
44. Bozal (se utiliza para los perros)	Mascara de perro x	20		x	x
45. Unicornio (animal de la mitología)	✓	1			
46. Embudo (sirve para verter un líquido)	x	20		x	x
47. Acordeón (un instrumento musical)	x	20	✓		
48. Aguja (se usa para coser)	Cigarro x	20	✓		
49. Espárrago (algo para comer)	x	20		x	x
50. Compás (sirve para dibujar)	x	20		x	x
51. Chupón (lo usan los bebés)	Dulce x	20		x	✓
52. Tripie (lo usan los fotógrafos)	Es como el que tiene usted x	20		x	x
53. Pergamino (un tipo de documento)	x	20		x	x
54. Pinza (un utensilio)	✓	4			
55. Esfinge (se encuentra en Egipto)	Estuata x	2		x	x
56. Yugo (se utiliza para animales de tiro)	Cinturón x	2		x	x
57. Regadera (se usa en un jardín)	Para regar las plantas x	20		x	✓
58. Paleta (la usan los artistas)	Pincoles x	20		x	x
59. Transportador (sirve para medir ángulos)	Regla x	20		x	x
60. Ábaco (sirve para contar)	x			x	x

Observaciones: Los que no denomina es por que no los conoce o no ha interactuado con ellos, pero con ayuda semántica o fonológica recupera el nombre o lo relaciona con algunos objetos que tienen características similares.

Test Piaget – Head.

Batería Piaget-Head.

Piaget “Derecha-Izquierda”.

6 años		
Evaluador: Realizar Preguntas	PM	PR
1. Dime ¿Cuál es tu mano derecha?	1	✓
2. Dime ¿Cuál es tu mano izquierda?	1	✓
8 años		
3. ¿Cuál es mi mano derecha?	2	✓
4. ¿Cuál es mi mano izquierda?	2	✓
10 a 12 años		
Evaluador: Colocar un lápiz, una llave y un reloj enfrente del paciente y preguntar		
5. ¿Está el lápiz a la derecha o a la izquierda de las llaves?	2	x (Izquierda)
6. ¿El lápiz está a la derecha o a la izquierda del reloj?	2	x (Izquierda)
7. ¿Las llaves están a la derecha o a la izquierda del lápiz?	3	x (Derecha)
8. ¿Están las llaves a la derecha o a la izquierda del reloj?	3	x (Izquierda)
9. ¿El reloj está a la derecha o izquierda de las llaves?	2	✓ (Derecha)
10. ¿El reloj está a la derecha o a la izquierda del lápiz?	2	x (Derecho)
Total (Máx. 20)		11

Head “Mano-ojo-oreja”.

	Imitación Examinador	Ejecución A La Orden	Imitación De Esquemas.	
1. Mano ojo D	✓	✓	MI - oJD	✓
2. Mano D oreja D	✓	✓	MD - OD	✓
3. Mano D ojo I	x Titubea y MI OD	✓	MD - OJI	x MI - OD
4. Mano I oreja I	✓	✓	MI - OI	✓
5. Mano D ojo D	✓	✓	MD - oJD	MD - OI, corrige
6. Mano I oreja D	✓	✓	MI - OD	x MD - OI
7. Mano D oreja I	x MI - OD	✓	MD - OI	x MI - OD
8. Mano I ojo I	✓	✓	MI - OJI	x MD - OD
9. Mano D oreja D	x MI - OI	✓		
10. Mano D ojo I	✓	✓		
11. Mano I ojo D	✓	✓		
12. Mano I oreja I	x MD - OD	x MD - OI		
13. Mano D ojo D	MD - OI, corrige.	✓		
14. Mano I oreja D	✓	✓		
15. Mano I oreja I	✓	✓		
	9 a 10 años	7 a 8 años	10 a 12 años	
	Total 21	Total 14	Total	7
	Pt. Máx 30	Pt. Máx 15	Pt. Máx 16	
	Pt. Med. 28	Pt. Med. 13	Pt. Med. 14	

Wisconsin Card Sorting Test.

CATEGORY SEQUENCE: ~~C~~ ~~F~~ ~~N~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~N~~

C	1 CFNO	1 CFNO	1 CFNO	1 CFNO
	2 CFNO	2 CFNO	2 CFNO	2 CFNO
	3 CFNO	3 CFNO	3 CFNO	3 CFNO
1	1 CFNO	3 CFNO	1 CFNO	3 CFNO
2	2 CFNO	4 CFNO	2 CFNO	4 CFNO
	3 CFNO	5 CFNO	3 CFNO	5 CFNO
1	1 CFNO	6 CFNO	4 CFNO	6 CFNO
2	2 CFNO	7 CFNO	5 CFNO	7 CFNO
	3 CFNO	8 CFNO	6 CFNO	8 CFNO
	4 CFNO	9 CFNO	7 CFNO	9 CFNO
1	1 CFNO	10 CFNO	8 CFNO	10 CFNO
2	2 CFNO	1 CFNO	9 CFNO	11 CFNO
3	3 CFNO	2 CFNO	10 CFNO	12 CFNO
	4 CFNO	3 CFNO	11 CFNO	13 CFNO
1	1 CFNO	4 CFNO	12 CFNO	14 CFNO
2	2 CFNO	5 CFNO	13 CFNO	15 CFNO
3	3 CFNO	6 CFNO	14 CFNO	16 CFNO
4	4 CFNO	7 CFNO	15 CFNO	17 CFNO
5	5 CFNO	8 CFNO	16 CFNO	18 CFNO
6	6 CFNO	9 CFNO	17 CFNO	19 CFNO
7	7 CFNO	10 CFNO	18 CFNO	20 CFNO
8	8 CFNO	11 CFNO	19 CFNO	21 CFNO
9	9 CFNO	12 CFNO	20 CFNO	22 CFNO
10	10 CFNO	13 CFNO	21 CFNO	23 CFNO
F	1 CFNO	14 CFNO	22 CFNO	24 CFNO
	2 CFNO	15 CFNO	23 CFNO	25 CFNO
	3 CFNO	16 CFNO	24 CFNO	26 CFNO
	4 CFNO	17 CFNO	25 CFNO	27 CFNO
	5 CFNO	18 CFNO	26 CFNO	28 CFNO
	6 CFNO	19 CFNO	27 CFNO	29 CFNO
	7 CFNO	20 CFNO	28 CFNO	30 CFNO
	8 CFNO	21 CFNO	29 CFNO	31 CFNO
	9 CFNO	22 CFNO	30 CFNO	32 CFNO
	10 CFNO	23 CFNO	31 CFNO	33 CFNO

	Puntaje natural	Puntaje estándar	Puntaje T	Percentil
Número de ensayos aplicados	128			
Número total de aciertos	44			
Número total de errores	84	71	31	3
Porcentaje de errores	66	69	29	2
Respuestas perseverativas	17	101	51	53
Porcentaje de respuestas perseverativas	13	105	53	63
Errores perseverativos	17	99	49	47
Porcentaje de errores perseverativos	13	103	52	58
Errores no perseverativos	67	56	21	<1
Porcentaje de errores no perseverativos	52	55	20	<1
Respuestas de nivel conceptual	26			
Porcentaje de respuestas de nivel conceptual	20	72	31	3

	Puntaje natural	Rango percentilar
Número de categorías concluidas	2	6-10
Ensayos para concluir la primera categoría	24	11-16
Fracaso para mantener el set	0	>16
Aprendiendo a aprender		

Tabla normativa Esp. C4 Edad 9-0 a 9-11 Esc. -----

Aprendiendo a Aprender				
Número de categoría	Número de ensayos	Errores	Porcentaje de errores	Diferencia del porcentaje de errores
1	24	7	29.16	
2	19	9	47.36	76.52
3				
4				
5				
6				
Diferencia promedio				

Lecto-escritura.

“Pita descubre una palabra nueva.”

Una mañana Tomás y Anita entraron en la cocina de Pita y le dieron los buenos días, pero Pita no contestó.

Sonreía apenas con expresión soñadora.

-Perdonen que no conteste a su saludo; estoy pensando

en lo que acabo de descubrir -dijo Pita.

-Qué has descubierto?

-¡Una palabra nueva! ¡Una estupenda palabra!

-¿Qué clase de palabra? -indagó Tomás con cierta desconfianza.

... Una maravillosa palabra. Una de las mejores que he oído en mi vida.

-Anda, dínosla, Pita -dijeron los niños.

-¡Palitroche! -dijo Pita triunfante.

-¿Palitroche? ¿Y qué quiere decir?.

-¡Ojalá lo supiera!

-Si no sabes lo que significa, no sirve para nada -dijo Anita.

-Eso es lo que me preocupa -contestó Pita mordisqueándose el pulgar de la mano derecha.

-¿Quién dice lo que significan las palabras?

-preguntó Tomás.

- Yo creo que se reunieron algunos maestros viejitos -dijo Pita-o Inventaron algunas palabras y luego dijeron: "Esta palabra quiere decir esto ... ".

Pero a nadie se le ocurrió una palabra tan bonita como palitroche. ¡Qué suerte que haya dado yo con ella! ¡y les apuesto lo que quieran que descubriré lo que significa! Quizá se le pueda llamar así al ruido que hacemos cuando andamos en el lodo.

A ver cómo suena: "Cuando Anita anda en el lodo puede oírse un maravilloso palitroche ... "

No, no suena bien. Eso no es.

Quizá es algo que puede comprarse en las tiendas. ¡Vamos a averiguarlo!

- ¡A ver si podemos! -añadió Tomás.

Pita fue a buscar su monedero y lo llenó de monedas .

-Palitroche suena como una cosa bastante cara. Seguramente me alcanzará con esto.

Ya puestos de acuerdo, los tres salieron muy preocupados de la casa.

Llegaron a una pastelería.

-Quisiera comprar algunos palitroches -dijo muy seria Pita.

-¿Palitroches? -preguntó la señorita que despachaba-

Creo que no tenemos.

Entraron a una ferretería .

-Quiero comprar un palitroche -dijo Pita.

-¿Palitroche? Vamos a ver, vamos a ver si encuentro alguno –dijo el dependiente y sacó de un cajón un cepillo que entregó a Pita.

-¡Esto es un cepillo! -exclamó Pita muy enojada-, yo quiero un palitroche. ¡No intente engañar a una inocente niña!

-Pues no tenemos lo que necesitas, niña, lo siento mucho.

-Lo siento ... lo siento ... -salió murmurando Pita, verdaderamente contrariada.

-¡Ya sé! Lo más probable es que se trate de una enfermedad.

Vamos con el médico.

-Quiero ver al doctor. Es un caso grave -dijo Pita.

Como se trataba de un caso grave, la enfermera los hizo pasar inmediatamente.

-¿Qué te pasa? -le preguntó el médico.

-Estoy muy asustada, doctor. Creo que estoy enferma de un grave palitroche. ¿Es contagioso?

-Tú tienes más salud que todos nosotros juntos - le dijo el médico-. No te preocupes.

-Pero existe una enfermedad con ese nombre, ¿verdad? -preguntó ansiosamente Pita.

-No, pero aunque existiera tú no la atraparías jamás.

Pita, Tomás y Anita salieron de ahí bastante desconsolados.

Iban con la cabeza baja, pensando que nunca encontrarían un palitroche.

De pronto, Pita gritó:

-¡Ten cuidado, Tomás, no pises ese animalito!

Los tres miraron hacia el suelo.

El animalito era pequeño, con un par de alas verdes que brillaban como si fueran de metal.

-No es chapulín, ni grillo -dijo Tomás.

La cara de Pita se iluminó:

Ya sé! ¡Es un palitroche!

-gritó triunfante.

-¿Estás segura? –preguntó Tomás.

-¿Crees que no voy a conocer a un palitroche cuando lo veo? Como tú no has visto ninguno en tu vida, no sabes reconocerlos.

¡Mi querido palitroche!

Ya sabía yo que al fin iba a encontrarte. Hemos recorrido toda la ciudad buscándote, y estabas casi casi debajo del zapato de Tomás. Ven, te llevaré a casa y viviremos felices.

Copia.

¡A ver si podemos! añadió Tomás.
Pita fue a buscar su monedero
y lo llenó de monedas.
Palitroche suena como una
cosa bastante cara. seguramente
me alcanzará con esto.
Ya puestos de acuerdo, los tres
salieron muy preocupados
de la casa.
Llegaron a una pastelería.
Quisiera comprar algunos
palitroches dijo muy seria Pita.
¿Palitroches? preguntó
la señorita que despachaba.
Creo que no tenemos.

- ¡A ver si podemos! -añadió Tomás.

Pita fue a buscar su monedero y lo llenó de monedas .

-Palitroche suena como una cosa bastante cara. Seguramente me alcanzará con esto.

Ya puestos de acuerdo, los tres salieron muy preocupados de la casa.

Llegaron a una pastelería.

-Quisiera comprar algunos palitroches -dijo muy seria Pita.

-¿Palitroches? -preguntó la señorita que despachaba-.

Creo que no tenemos.

Dictado.

Entraron a una ferretería. Quiero comprar un palitroche. Palitroche vamos a ver
si encuentro alguno -dijo el dependiente. Y sacó de un cajón
un cepillo de dientes. -esto es un cepillo! -esclama Pita muy enojada.
-No quiero palitroche.

Entraron a una ferretería .

-Quiero comprar un palitroche -dijo Pita.

-¿Palitroche? Vamos a ver, vamos a ver si encuentro alguno -dijo el dependiente y sacó de un cajón un cepillo que entregó a Pita.

-¡Esto es un cepillo! -exclamó Pita muy enojada-, yo quiero un palitroche. ¡No intente engañar a una inocente niña!

-Pues no tenemos lo que necesitas, niña, lo siento mucho.

-Lo siento ... lo siento ... -salió murmurando Pita, verdaderamente contrariada.

Operaciones Matemáticas.

$$\begin{array}{r} 44 \\ + 90 \\ \hline 134 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ - 101 \\ \hline 79 \end{array} \quad \begin{array}{r} 90 \\ \times 8 \\ \hline 720 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ \times 20 \\ \hline 320 \end{array}$$

$$44 + 90 = 134$$

$$180 - 101 = 79$$

$$90 \times 8 = 720$$

$$16 / 20 = 45$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 20 \\ \hline 320 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ \times 10 \\ \hline 150 \end{array}$$