



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
PSICOLOGÍA**

RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

**HABILITACIÓN DEL LENGUAJE DE UNA MENOR NACIDA CON
UN INFARTO DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA IZQUIERDA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A

ANA KARINA SUASTE HERRERA

TUTOR ACADÉMICO:

DRA ERZSEBET MAROSI HOLCZBERGER

REVISOR:

DRA. THALÍA HARMONY BAILLET

MIEMBROS DE COMITÉ

DRA. IRMA ROSA ALVARADO GUERRERO

DRA. JOSEFINA RICARDO GARCELL

NEUROL. VICENTE GUERRERO JUÁREZ

MÉXICO, D.F. 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Dra. Erzsebet Marosi:

Por ser más que mi tutora académica en mis momentos de oscuridad. Sinceramente las palabras se quedan cortas para expresar el aprecio y cariño que le tengo al no dejarme matar este proyecto, por recordarme quien era y que mi vida no se limitaba a un matrimonio destruido.

Dra. Thalía Harmony:

Por permitir conocer su trabajo y aprender en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, gracias a ello pude instruirme con su equipo de trabajo en el tema de la Habilidad.

Unidad de Posgrado de la FES Iztacala:

En especial a los profesores que me otorgaron lo más valioso que tiene el ser humano que es tiempo de vida, gracias por ser mi guía en este proceso de aprendizaje; en el cual, me otorgaron no solo conocimientos sino su amistad. En especial a la **Dra. Guillermina Yáñez** por dejarme seguir caminos no escritos en la práctica de la neuropsicología, sin usted no hubiera tenido oportunidad de aprender y conocer a gente brillante en el área del Neurodesarrollo.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo:

Gracias por enseñarme a trabajar en un equipo interdisciplinario apoyado en la investigación; considero que todos ustedes personal de intendencia, administrativo, alumnos de Maestría y Doctorado y cuerpo docente en lo que les corresponde son un ejemplo de entrega al servicio de la infancia. Todos ustedes siempre tuvieron una sonrisa que ofrecer y el tiempo para compartir sus habilidades; en especial doy mi gratitud al **Mtro. Jesús Barrera** por fortalecer mis habilidades y ser paciente ante mis dudas; **Lic. Jacob Martínez** por apoyar a una psicóloga en el aprendizaje de la rehabilitación física y **Técnica en Rehabilitación Física Cristina Carrillo** que lograste con tu chispa no solo motivarme sino sacar una sonrisa de mi cara ante las peores circunstancias.

Centro Interdisciplinario de Educación Temprana Personalizada – FES Iztacala:

Por permitirme formar parte de su equipo de trabajo, gracias **Dra. Irma Rosa Alvarado Guerrero** y **Dra. Blanca Estela Huitron Vázquez**, que aportaron sus experiencias en el trato del infante y confiaron en mis deseos por aprender

A mis compañeras y amigas:

Elizabeth, Gaby S. Gaby M. Indira, Nathzidy, Lilia por ser parte de esta aventura que en momentos parecía una pesadilla; en donde montones de copias en inglés, libros y pruebas por interpretar nos perseguían implacablemente. Gracias por esas reuniones de estudios pues sin su apoyo y entusiasmo hubiera claudicado, pues en esos dos años fuimos de todo: psicólogas, maestras, hermanas, amigas y enemigas. No sé qué nos depare el destino, si la vida nos permita volver a compartir el tiempo en esa intensidad, pero lo que quiero que tengan muy presente es que mi amistad perdurará a pesar de la distancia que nos separe o el tiempo que nos impida vernos. En especial Elizabeth García te quiero dar las gracias por apoyarme en los últimos dos años, pues sin el trabajo del IPN, mi tristeza y abandono por la vida no me hubiera permitido concluir este proyecto tu claseterapia no tienes idea como me ayudo a enfocarme en mi desarrollo profesional.

A mis padres:

Gracias por su comprensión y apoyo a mi desarrollo profesional, sé que para ustedes fue muy difícil este proceso pues en momentos me perdieron como hija al no compartir con ustedes tiempo y espacio al tener que estudiar o desear dormir. Asimismo, por ser la voz de mi conciencia para concluir mi tesis; pues en el camino de mi destrucción y renacimiento la perdí.

A la hermosa Sophia:

A ti mi hermosa princesa te pido perdón por quitarte tiempo y en ocasiones ser poco paciente ante la presión de concluir este asunto. Fuiste mi inspiración para no darme por vencida. No puedo decirte que soy un ejemplo a seguir conozco mis debilidades, tal solo quiero mostrarte que aún en las peores circunstancias uno puede salir adelante y concluir cualquier proyecto si se deja tomar de la mano de las personas que nos aman. En conclusión, estos dos años viajaron por una gama de emociones y tú lo sabes más que nadie en el mundo a ti no te puedo mentir solo quiero que tengas presente que en ese lapso luche por darte lo mejor de mi... quizá la canción que más se acerca a lo que desee y deseo en tu vida es la siguiente:

En el espejo fui la luna llena de perfil, contigo dentro jamás fui tan feliz moría por sentir tus piernecitas frágiles pateando la oscuridad de mi vientre maduro. Soñar no cuesta no y con los ojos húmedos te veía tan alto es mas en la cima del mundo. Yo te esperaba imaginando a ciegas el color de tu mirada y el timbre de tu voz. Muerta de miedo le rogaba al cielo que te deje llegar lejos mucho más que yo...El mundo es como es y no puedo cambiártelo pero siempre te seguiré para darte una mano. Hoy que te tengo le pido al cielo que me deje verte llegar lejos...

Alejandra Guzmán- Yo te esperaba

A mis hermanos y hermanas:

Por siempre motivarme y desear lo mejor para mi desarrollo. Gracias por amarme y recordarme lo valiosa que soy por lo que hecho pero sobre todo por lo que soy para ustedes...su hermanita.

A la familia Islas Molina:

Las circunstancias no fueron las mejores entre nosotros, pero la gratitud no se puede dejar de lado por ningún motivo. Por tanto, Graciela Molina gracias por poner orden en mi casa y cuidar a Sophia, sabes sin eso no hubiera podido sentarme a escribir, has sido una gran amiga y espero que la vida nos siga dando la oportunidad de seguir adelante. Benito Islas por tu preocupación ante mi salud de los últimos años y tu apoyo para seguir adelante. Martin Islas nos hemos dicho y dejado de decir tantas cosas que no sé por dónde empezar, quizá lo que no te he mencionado es que me hiciste ver lo grandiosa que soy ante las peores circunstancias y al no ser una mamá soltera sin apoyo económico he logrado cumplir este objetivo. Asimismo, gracias por no quitarme el sueño más anhelado que es mi hija y tu escucha en esos momentos mágicos.

Primas (os) académicos:

Azalia, Cristina, Paola, Paloma, Tirso, Mirna, Miguel... son grandiosos y les deseo lo mejor en este camino mis colegas neuropsicólogos, fue maravilloso conocerlos y tener su apoyo durante la maestría al contar con sus apuntes, comentarios o sugerencias de libros entre otras cosas.

Eduardo López Monroy:

Has sido un remanso de paz en mi vida, llegaste a mi vida cuando menos lo deseaba y esperaba pero tu presencia ha sido grandiosa para renacer y creer que es posible confiar y amar nuevamente. Gracias por ser mi motivador en la superación de los obstáculos que se han presentado en este tiempo. Y tomando estas palabras prestadas de una película te digo:

Te garantizo que habrá épocas difíciles
te garantizo que en algún momento uno o ambos desearemos huir.

Pero también te garantizo que si no te pido
que lo vivamos, me arrepentiré el resto de mi vida.

La novia fugitiva

Amigos (as):

Joana Cedillo, Fabricio González, Luis López, Alejandro Lugo, Diego, Víctor Pérez, Claudia Calipso ... gracias por preguntar y con interés sincero echarme porras para terminar este proyecto, a pesar de ser un disco rayado con mi clásica respuesta "ya casi termino...estoy en las conclusiones

*Muchas
Gracias*

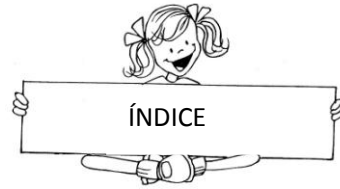


En las últimas décadas se ha incrementado el interés por conocer las causas y las consecuencias derivadas de la exposición a enfermedades fetales y neonatales, que constituyen factores de riesgo de daño neurológico; esto debido a la posibilidad de intervenir en forma preventiva, con el objetivo de evitar o limitar las secuelas de éstas. No obstante, en países como México se dispone de recursos materiales limitados para dar atención a estos problemas, quedándose en programas de carácter general (control natal, inmunizaciones, etc.) que si bien son de utilidad en la prevención, los resultados son parciales. Por ejemplo en la década de los '90 el Instituto Nacional de Perinatología (INPer) estimó una población de neonatos de alto riesgo de 500,000 nuevos casos anuales, de los cuales 300,000 requerirán de algún programa de rehabilitación (Fernández-Carrocer, 1984).

El desarrollo infantil es el resultado de los procesos de crecimiento y maduración, que implica la evolución del organismo para adaptarse a los cambios del ambiente; siendo las alteraciones, desviaciones transitorias o definitivas de los componentes anatómicos, funcionales o del comportamiento del niño. No obstante, la plasticidad anatomofuncional, cualidad intrínseca de los organismos vivos, permite al sistema nervioso central (SNC) de adaptarse funcionalmente y del tejido nervioso de reorganizarse y regenerarse en función del cambio sufrido y en respuesta a una estimulación adecuada, como las que ocurren en infartos cerebrales neonatales (Narbona y Chevrie-Muller, 2001; Castellanos, 2002). El sistema nervioso induce fenómenos de cambio en el sustrato neural, dicho cambio ocurre preferentemente en determinadas edades de la vida, variables para cada conjunto de estructuras neuronales; los llamados periodos críticos (Changeux en Narbona y Chevrie-Muller, 2001).

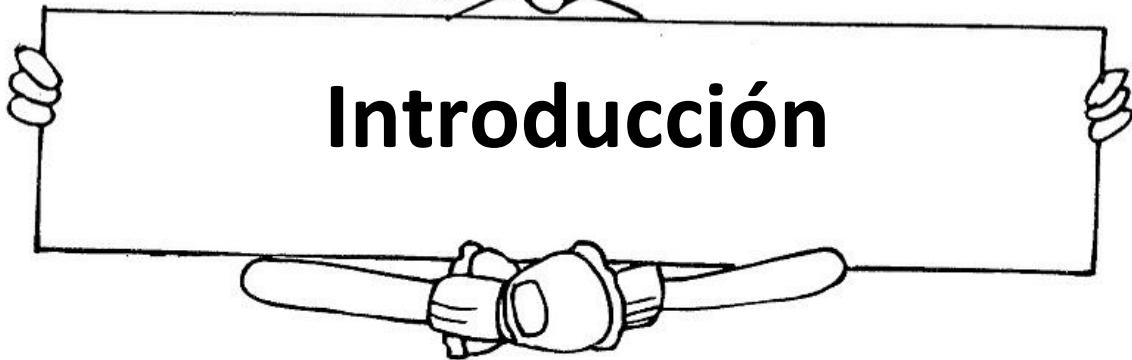
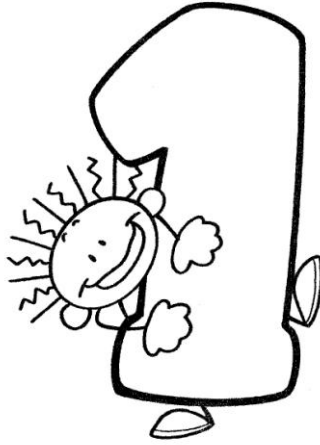
En lo concerniente a los efectos de lesiones congénitas lateralizadas y hemisferectomías precoces, se menciona que lesiones izquierdas no impiden globalmente la adquisición del lenguaje, pero sí afectan de forma selectiva el desarrollo de las capacidades sintácticas y fonológicas (Narbona y Chevrie-Muller, 2001; Liégeois, Connelly, Baldweg y Vargha-Khadem 2008)

El presente estudio describe la habilitación del lenguaje en Nena, quien al momento de nacimiento (4/08/06 - 37 SDG) sufrió un infarto de la arteria cerebral media izquierda y convulsiones epilépticas secundarias al daño. Actualmente, con dos años y dos meses de edad, muestra un retraso significativo en el lenguaje, por lo que se inició un programa dirigido a favorecer la estimulación de la expresión verbal; basado en el trabajo Glenn Doman y Carl Delacato (Doman, 1991) fundadores de los Institutos para el Logro del Potencial Humano (Achievement of Human Potencial) en Estados Unidos, donde trabajan con niños diagnosticados con lesión cerebral. El desempeño se evaluó con el Inventario I de MacArthur – Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativas: Primeras palabras y gestos; pre y post a la intervención. Dado los percentiles obtenidos en el Inventario la hipótesis de que el método Doman mejora la capacidad expresiva se confirmó en el caso de Nena, dado que después de seis meses de trabajo se lograron resultados significativos en el rubro maneras de hablar al incluir dentro de sus interacciones sociales palabras que indicaban necesidades, personas u objetos.



| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | |
| 1.1 DESARROLLO EMBRIONARIO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL | 2 |
| 1.1.1 Neurulación | 3 |
| 1.1.1.1 Primaria | 3 |
| 1.1.1.2 Secundaria | 4 |
| 1.1.2 Desarrollo del prosencéfalo | 5 |
| 1.1.3 Proliferación neuronal | 6 |
| 1.1.4 Migración | 7 |
| 1.1.5 Organización | 8 |
| 1.1.6 Mielinización | 9 |
| 1.2 DAÑO PERINATAL | 10 |
| 1.2.1 Infarto cerebral | 11 |
| 1.3 DESARROLLO INFANTIL DEL LENGUAJE | 14 |
| 1.3.1 Maduración de los elementos mecánicos fonoarticulatorios | 14 |
| 1.3.2 Secuencia del desarrollo temprano del lenguaje | 15 |
| 1.3.3 Desarrollo cerebral y lenguaje | 18 |
| 1.4 PLASTICIDAD CEREBRAL Y NEUROHABILITACIÓN | 21 |
| 1.4.1 Método Doman-Delacato | 22 |
| 1.4.1.1 Terapia de lenguaje | 25 |
| ESTUDIO DE CASO | 29 |
| 2.1 Historia del padecimiento actual | 30 |
| 2.2 Antecedentes patológicos | 31 |
| 2.3 Antecedentes no patológicos | 31 |
| 2.4 Antecedentes heredofamiliares | 31 |
| 2.5 Historia del desarrollo | 31 |
| 2.6 Historia escolar | 32 |
| 2.7 Medicamentos actuales | 32 |
| 2.8 Otras terapias | 32 |
| 2.9 Estudios realizados | 32 |
| 2.9.1 Potenciales evocados | 32 |
| 2.9.2 Emisiones otoacústicas | 33 |
| 2.9.3 Electroencefalograma | 34 |
| 2.9.4 Resonancia | 35 |
| 2.9.5 Escala de desarrollo infantil Bayley | 36 |
| 2.9.6 Inventario MacArthur-Bates del desarrollo de habilidades comunicativas | 37 |

| | |
|--------------------------|----|
| REPORTE DE INVESTIGACIÓN | 38 |
| 3.1 Objetivo | 39 |
| 3.2 Hipótesis | 39 |
| 3.3 Sujeto | 39 |
| 3.4 Materiales | 39 |
| 3.5 Instrumentos | 39 |
| 3.6 Diseño | 40 |
| 3.7 Procedimientos | 40 |
| 3.8 Resultados | 42 |
| CONCLUSIONES | 44 |
| REFERENCIAS | 48 |
| ANEXOS | |



Introducción



El estudio del desarrollo del cerebro es clave no sólo para entender su anatomía, su estructura, organización intrínseca y sus funciones, sino también para estudiar los diferentes procesos y funciones transitorias que se llevan a cabo mientras ocurre este fenómeno, así como para prevenir alguna desviación y favorecer un sano desarrollo del mismo, ya que la adecuada y eficiente interacción de un individuo con su medio ambiente y sus semejantes depende del funcionamiento correcto del cerebro (Aleman, 2005).

Por tal, las alteraciones en el desarrollo del embrión provocan déficits neurológicos y neuropsicológicos de gravedad variable, que pueden afectar a las funciones cognitivas, sensoriales o motoras. Los trastornos que se producen durante la fase embrionaria (embriopatías) generalmente son de mayor gravedad que las fetopatías, provocadas a partir del tercer mes de gestación, ya que las primeras semanas de vida intrauterina resultan cruciales para formar las estructuras del sistema nervioso. Por esta razón, las embriopatías también suelen tener peor pronóstico, ya que pueden alterar la organogénesis del sistema nervioso, provocando malformaciones más severas (Portellano, 2007).

Además, en el caso específico de las hemorragias cerebrales el conocimiento del desarrollo embrionario del sistema nervioso central (SNC) es fundamental, dado que la presentación clínica será diferente según la edad gestacional del recién nacido (RN). Distintos estudios epidemiológicos señalan que hasta el 50% de los RN por debajo de las 32 semanas de edad gestacional pueden presentar una hemorragia cerebral cuya expresividad clínica varía desde ser asintomática a producir una situación catastrófica. Sin embargo, en el RN a término las cifras bajan al 1-2% con una fisiopatología claramente diferente imponiéndose el parto traumático como mecanismo productor más frecuente (Campos, 2000).

Las investigaciones del desarrollo del cerebro infantil afirman que la secuencia del desarrollo neural tiene dos características importantes. En primer lugar, los subcomponentes del sistema nervioso se forman a partir de células cuyo destino y función se encuentran, en gran medida predeterminados antes de que migren desde la pared ventricular en la que se originan. En segundo lugar, el desarrollo se caracteriza por la abundancia inicial de células, ramificaciones y conexiones, y una parte importante de la maduración posterior consiste en la muerte celular o reducción del número de células originarias (Kolb y Whishaw, 2006).

Volpe (2002) divide el origen del SNC en seis períodos, durante los cuales ocurre la progresión más rápida del desarrollo; y aunque hay cierta traslape entre éstos, son necesarios para considerar el proceso de maduración general como una secuencia de fenómenos individuales. Debido a que los eventos patógenos que afectan el desarrollo cerebral durante el primer y segundo trimestre causan malformaciones; mientras que en el último trimestre ocasionan lesiones (Krägeloh-Mann, 2004)

Principales sucesos en el desarrollo del cerebro humano y periodos máximos de aparición

| Suceso principal del desarrollo | Tiempo máximo de aparición |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| Neurulación | 3 a 4 semanas de gestación |
| Desarrollo del prosencéfalo | 2 a 3 meses de gestación |
| Proliferación neuronal | 3 a 4 meses de gestación |
| Migración neuronal | 3 a 5 meses de gestación |
| Organización | 5 meses de gestación a años después del nacimiento |
| Mielinización | Nacimiento a años después de éste |

1.1.1 Neurulación

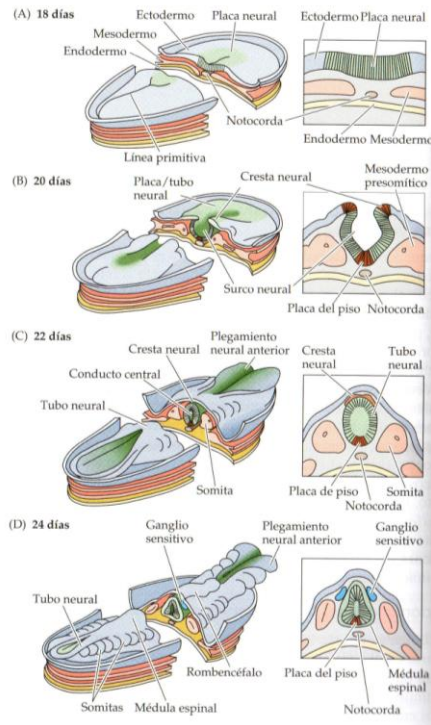
Se refiere a los fenómenos inductivos que suceden sobre la cara dorsal del embrión y dan lugar a la formación del cerebro y la médula espinal. Estos sucesos pueden dividirse en los relacionados con la formación del cerebro y la médula espinal; así como los relacionados a la formación de los segmentos sacros de la médula espinal, o sea, formación de la parte caudal del tubo neural o neurulación secundaria (Volpe, 2002).

Dichos sucesos inician inmediatamente a la gastrulación, fenómeno que tiene lugar durante la tercera semana, el cual comienza con la aparición de la línea primitiva, que en su extremo cefálico presenta el nódulo primitivo; región donde las células epiblasticas se desplazan hacia el interior para formar nuevas capas celulares (endodermo y mesodermo), y donde las células que no migran del epiblasto forman el ectodermo (Sadler, 2008).

1.1.1.1 Neurulación primaria

Así, el sistema nervioso empieza en la cara dorsal del embrión como una placa de tejido que se diferencia a la mitad del ectodermo, llamada mesodermo; esta placa junto con la notocorda, inducen al ectodermo que los recubre aumentar de grosor y formar la placa neural, alrededor de los 18 días de gestación. Las células de la placa componen el neuroectodermo y su inducción representa el fenómeno inicial del proceso de neurulación.

A continuación, bajo la influencia inductiva del mesodermo, los márgenes laterales de la placa neural se elevan y dan lugar a los pliegues neurales, y la porción media deprimida constituye el surco neural. Poco a poco los pliegues neurales se aproximan uno a otro en la línea media, comenzando la fusión en el quinto somita (región cervical) y avanza craneal y caudalmente; con el fin de formar el tubo neural. Hasta que se completa la fusión, en los extremos cefálico y caudal del embrión el tubo queda en comunicación con la cavidad amniótica por medio de los neuroporos craneal y caudal; donde el primero se cierra aproximadamente en el día 25 y el posterior o caudal lo hace en el día 27 (Sadler, 2008).



Tomado de Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, McNamara y Williams (2007)

Fig 1.1. Neurulación en el embrión del mamífero. A la izquierda están las vistas dorsales del embrión en diferentes estadios del desarrollo en fase temprana; cada vista recuadrada a la derecha es un corte transversal en la línea media a través del embrión del mismo estadio.

Durante este cierre se forman las células de la cresta neural, y dan lugar a los ganglios de la raíz dorsal, los ganglios sensitivos de los pares craneales, los ganglios del sistema nervioso autónomo, células de Schwann, y células de la piamadre y aracnoides; así como melanocitos, células de la médula suprarrenal y ciertos elementos del esqueleto de la cabeza y la cara. Asimismo, la interacción del tubo neural con el mesodermo circunvecino da lugar a la duramadre y al esqueleto axial, es decir, el cráneo y las vértebras. Por tanto, las alteraciones de los fenómenos inductivos comprendidos en esta neurulación, suscitan diversos errores del cierre del tubo neural, que se acompañan de alteraciones del esqueleto axial, así como de la cobertura meningovascular y dérmica (Volpe, 2002).

1.1.1.2 Neurulación secundaria

Se refiere a la formación caudal del tubo neural, esto es, a los segmentos sacros y coccígeos inferiores, que ocurren por los procesos secuenciales de canalización y diferenciación retrógrada alrededor de los 28 a 32 días.

Las malformaciones durante esta etapa se conocen como estados disráficos ocultos, los cuales se distinguen de los trastornos de la neurulación primaria no sólo por su situación caudal, sino también en particular por la presencia de piel intacta sobre las lesiones. A menudo la anomalía está tan bien oculta que no se descubre durante años, de ahí el término "oculta". Dado que la formación de la parte caudal del tubo neural mediante el proceso de canalización y diferenciación retrógrada da por resultado el cono medular y el filum terminale, no sorprende que un dato casi invariable y unificante en estos trastornos, sea un cono y filum anormales. Por lo general, el primero está prolongado, y el segundo, engrosado. Más aún, estas estructuras con frecuencia están "atadas" o fijadas en su extremo caudal por bandas fibrosas, lipomas, extensiones

del seno dérmico, o lesiones relacionadas. Se cree que esta fijación altera la movilidad normal de la parte baja de la médula espinal y, como consecuencia, los movimientos del tronco, como la flexión y la extensión, transmiten tensión a través del cono prolongado hacia la médula espinal causando lesión (Volpe, 2002)

1.1.2 Desarrollo del prosencéfalo

Sucede por las interacciones inductivas del mesodermo, que ocurren entre el segundo y tercer mes de gestación. La principal relación inductiva de preocupación es entre la notocorda, el mesodermo y el prosencéfalo; puesto que influye sobre la formación de gran parte de la cara, así como del prosencéfalo, por tanto trastornos graves del desarrollo del cerebro en ese momento por lo general también suscitan anomalías faciales notorias (Volpe, 2002).

En el desarrollo del prosencéfalo, este autor refiere tres fenómenos secuenciales:

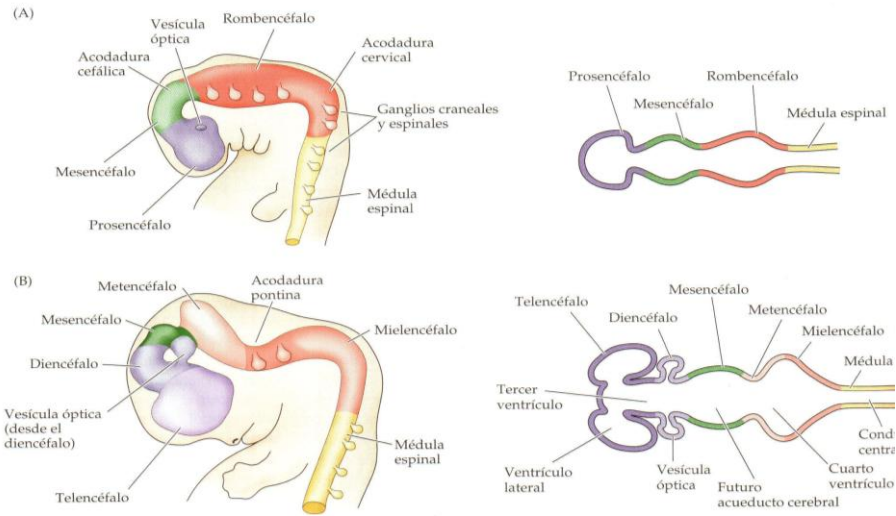
- a) Formación: empieza en el extremo rostral del tubo neural, al final del primer mes y el principio del segundo, poco después que se cierra el neuroporo anterior.
- b) División: sucede de manera más activa durante la quinta y sexta semanas de gestación, e incluye tres direcciones básicas:
 - 1) Horizontal para formar las vesículas ópticas, los bulbos olfatorios y los fascículos
 - 2) Transversa para separar el telencéfalo del diencefalo
 - 3) Sagital para formar, desde el telencéfalo, los hemisferios cerebrales, los ventrículos laterales y los ganglios basales.

Inicia con la presentación de tres dilataciones que corresponden a las vesículas encefálicas primarias: a) prosencéfalo o cerebro anterior; b) el mesencéfalo o cerebro medio, y c) el romboencéfalo o cerebro posterior. Simultáneamente aparecen dos flexuras: a) la flexura cervical, en la unión del cerebro posterior y la médula espinal y b) la flexura cefálica, en la región del mesencéfalo. Para la quinta semana, se observa que el prosencéfalo está constituido por dos partes; el telencéfalo, formado por una porción media y dos evaginaciones laterales, los hemisferios cerebrales primarios, y el diencefalo, que se caracteriza por la evaginación de las vesículas ópticas. En cuanto al romboencéfalo, se encuentra constituido también por dos partes: 1) el metencéfalo, que más adelante formará la protuberancia y el cerebelo, y 2) el mielencéfalo (Sadler, 2008).

- c) Desarrollo en la línea media: ocurre desde la última mitad del segundo hasta el tercer mes, cuando quedan de manifiesto tres engrosamientos o placas de tejido cruciales; desde la posición dorsal hacia la ventral, éstas son las placas de la comisura quiasmática e hipotalámica. Estas estructuras son importantes en la formación, respectivamente, del cuerpo calloso y del tabique pelúcido, el nervio y el quiasma óptico, y las estructuras hipotalámicas. La estructura más visible es la formación del cuerpo calloso, cuyos componentes más tempranos aparecen alrededor de las nueve semanas; a las 12 semanas, un cuerpo calloso independiente es definible en la placa comisural (primero la rodilla, seguida por el cuerpo, el rodete y el rostrum), y se completa alrededor de las 20 semanas de gestación)

Los trastornos que se desarrollan durante este proceso, se consideran mejor en cuanto a los tres fenómenos principales descritos, donde la gama de enfermedad varía desde una alteración profunda (p.ej., arosencefalia) hasta ciertas alteraciones del desarrollo del prosencéfalo en la

línea media (p.ej., agenesia aislada del cuerpo calloso) que a veces no se identifican durante la vida (Volpe, 2002).



Tomado de Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, McNamara y Williams (2007)

Fig 1.2 Especificación regional del encéfalo en desarrollo.

Proliferación, migración, organización y mielinización neuronales.

Los sucesos que siguen son la proliferación de neuronas, la migración hacia sitios específicos del SNC, la organización de los intrincados circuitos característicos del cerebro humano y por último la mielinización; estos fenómenos abarcan un periodo que va desde el segundo mes de la gestación hasta la vida adulta (Volpe, 2002).

1.1.3 Proliferación neuronal

Los acontecimientos proliferativos mayores ocurren entre el segundo y cuarto mes de gestación; aunque el periodo máximo desde el punto de vista cuantitativo abarca el tercero y cuarto mes.

Una vez que el tubo neural se ha cerrado, las células neuroepiteliales comienzan a originar las células nerviosas primitivas o neuroblastos, que a su vez forman una zona que rodea al neuroepitelio denominada capa del manto (que formará la sustancia gris de la médula espinal). Además, la continua adición de neuroblastos a esta capa, origina dos engrosamientos; el ventral que formará las áreas motoras de la médula, mientras que el dorsal se formará las sensitivas (Sadler, 2008).

Debido a dificultades para cuantificar las poblaciones neuronales, dichos trastornos son difíciles de definir. Incluso cuando son tan extremos que el cerebro tiene a simple vista un menor (microencefalia) o mayor tamaño (macroencefalia), es muy difícil definir la naturaleza y la gravedad de la alteración proliferativa mediante técnicas convencionales (Volpe, 2002).

1.1.4 Migración

La migración celular comienza poco después de la generación de las primeras neuronas; y pese a que la producción de neuroblastos (neurogénesis) destinados a formar la corteza cerebral se completa en gran medida a la mitad de embarazo, este proceso permanece durante varios meses e incluso, durante la vida posnatal; ocasionando que algunas regiones se completen a los 8 meses del nacimiento (Kolb y Whishaw, 2006).

Los objetivos de la migración están relacionados con los procesos de maduración neuronal y el establecimiento de conexiones neurales; al establecer redes gliales (astrocitos no diferenciados) entre la zona ventricular y la corteza, que sirven de guía a las células nerviosas y a diversos mecanismos químicos específicos (Mulas y Hernández, 2004). Así, estas células radiales garantizan una distribución en columnas, conservando el protomapa de las células en la zona ventricular; además de que proporcionan una distribución espacial y temporal para la recepción de las señales inductivas del medio ambiente (Alemán, 2003).

Los datos clínicos característicos son las malformaciones en las circunvoluciones; pues se presenta un aumento en el número de éstas entre la 26° y 28° semanas de gestación, continuando durante el tercer trimestre y poco después del nacimiento. También, se observa la hipoplasia o agenesia del cuerpo calloso y del tabique; puesto que la cronología de estos aspectos del desarrollo del prosencéfalo sucede casi simultáneamente con los fenómenos importantes de migración neuronal para la formación laminar de la corteza cerebral. Además de estas anomalías graves, existe una alteración menor dentro de los trastornos de la migración, la heterotopía, que es la acumulación de células nerviosas al parecer detenidas durante la migración radial desde las zonas germinativas periventriculares, ocasionando una organización laminar anormal en la corteza y la sustancia blanca subcortical (Anderson, Northam, Hendy y Wrennall, 2001 y Volpe, 2002)

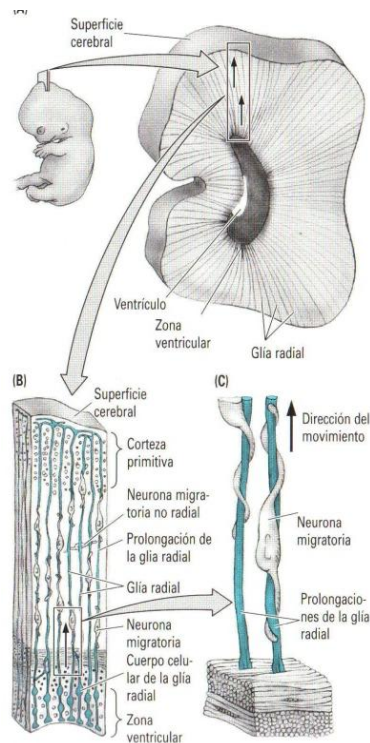


Fig. 1.3. Desarrollo de los mapas corticales. Las neuronas migran a lo largo de las fibras gliales radiales y se dirigen desde el protomapa de la zona ventricular hacia la región correspondiente de la corteza

Tomado de Kolb, B. y Whishaw, I. (2006)

Una característica curiosa de la migración neuronal en la corteza cerebral es el desarrollo de capas celulares de adentro hacia afuera, fenómeno comparable al de añadir capas a un objeto. Las neuronas de la capa IV, la capa más interna, migran hacia sus destinos en primer lugar; a estas neuronas les siguen las células de la capa V y, así sucesivamente. Mediante este proceso, ondas sucesivas de neuronas se sitúan por encima de las que llegaron anteriormente para adoptar posiciones cada vez más extremas en la corteza cerebral (Kolb y Whishaw, 2006).

Volpe (2002) refiere que los defectos ocurridos en este periodo, regularmente causan alteraciones en la función neurológica, relacionándose con déficit clínicos desde los primeros días de vida; siendo las crisis convulsivas el signo neurológico temprano dominante.

1.1.5 Organización

Inicia alrededor del quinto mes de la gestación hasta varios años después del nacimiento, sus principales características vinculadas con el desarrollo son: 1) establecimiento y diferenciación de las neuronas de la subplaca, 2) logro de la alineación, orientación y estratificación apropiada de las neuronas corticales, 3) desarrollo de ramificaciones dendríticas y axónicas, 4) establecimiento de contactos sinápticos, 5) muerte celular y 6) proliferación y diferenciación de la neuroglia. Estos hechos tienen importancia particular porque establecen los complejos circuitos que distinguen al cerebro humano y preparan el terreno para el suceso final relacionado con el desarrollo de mielina (Volpe, 2002).

El desarrollo de una dendrita presenta dos componentes principales: 1) la arborización, o ramificación y 2) el crecimiento de las espinas; a diferencia de los axones, que se producen a una velocidad de 1 mm por día, el crecimiento de las dendritas es relativamente lento, del orden de micrones por día. Esta discrepancia entre la velocidad de crecimiento, es un fenómeno importante, ya que permite que los axones lleguen a las células correspondientes antes de que se complete la formación de las dendritas de esa misma neurona y cumplan una función en la diferenciación dendrítica (Kolb y Whishaw, 2006)

Este desarrollo dendrítico es un fenómeno fundamental en la aparición de la actividad eléctrica cerebral, siendo el período de mayor crecimiento entre la semana 25° y 35°; por ejemplo a las 28 semanas la capa V desarrolla complejas ramas dendríticas y en la 30, las capas superficiales desarrollan dendritas basales y apicales (Gil-Nagel, A., Parra, A., Iriarte, J. y Kanner, A., 2002).

La diferenciación neuronal se inicia en la médula espinal, cerebro posterior y, en mucho menor grado en algunas cortezas sensoriales. Un importante desarrollo y crecimiento de la corteza ocurren entre el cuarto y séptimo mes de edad, tiempo en el que la diferenciación neuronal es significativa en algunas áreas; no obstante continúa progresando hasta llegar a las neuronas de la corteza frontal, lo que ocurre entre los 7 y 12 meses de edad (Aleman, 2003)

Por último, el autor refiere, que una vez que la diferenciación y la asimetría morfológica de las neuronas se han iniciado y el crecimiento del axón termina, empieza la sinaptogénesis. En la etapa prenatal, se inicia en la médula espinal y en el bulbo raquídeo, continúa a las cortezas sensoriales, luego en las de asociación y por último a la corteza de asociación frontal. La velocidad de la sinaptogénesis se desarrolla en forma significativa a partir de los dos meses, pero el número de sinapsis alcanza un valor máximo alrededor de los 8 a 9 meses de edad; a partir de este tiempo, dicho valor disminuye conforme avanza la edad, hasta alcanzar el número de sinapsis de la edad adulta, alrededor de los diez años de edad. Simultáneamente (Criar, 1999), se inicia el establecimiento de vías y redes neuronales no específicas; ya que dependiendo del órgano

sensorial que los active, así como del tipo y la frecuencia del estímulo que manejan, se transformaran rápidamente en vías cada vez más especializadas.

1.1.6 Mielinización

La mielogénesis, se caracteriza por la adquisición de la membrana de mielina muy especializada alrededor de axones; y está estrechamente relacionada con las secuencias de desarrollo de la oligodendroglía, que se alinea a lo largo de los axones (Volpe, 2002). Se inicia en la médula espinal y toma dirección caudo-cefálica, continuando con las estructuras del tallo cerebral, mesencéfalo, diencefalo y terminando en estructuras telencefálicas (Mulas y Hernández, 2004).

Los estudios de Resonancia Magnética (RMI) reportan que en el recién nacido existe una maduración de las vías exteroceptivas y propioceptivas; en cuanto a las raíces de los nervios craneales, las vías sensoriales visuales y auditivas se encuentran parcialmente mielinizadas y muy pobremente, las vías motoras (Gómez, 1999).

A los tres meses de edad, se completa la mielinización de las vías ópticas hasta el córtex calcarino (la visión central) y la mielinización de las vías auditivas; permitiendo su predominio como canales de información acerca del mundo que rodea al niño, sumándose al elemento exteroceptivo y propioceptivo. En el área motora, están parcialmente mielinizadas la cápsula interna y el cerebelo, por lo que sigue sin precisión ni eficacia funcional si exceptuamos el control postural (sujeción del cuello). Es hasta siete meses, con la mielinización de la cápsula interna, el cerebelo y de los núcleos basales, con lo que se inicia el desarrollo de la coordinación y precisión motriz. Al mismo tiempo, la mielinización del cuerpo calloso explica la coordinación motriz de ambos hemisferios, permitiendo por ejemplo la utilización de ambas manos en la toma y suelta de objetos simultáneamente (Barcovich, Kjos, Jackson y Norman, 1988).

Estos autores refieren que se produce una extensión periférica de fina arborización de la sustancia blanca subcortical de los 12 a los 18 meses, llegando a la región frontal entre los 11 y 14 meses. Esta incipiente actividad frontal, implica la exploración del medio para descubrir mediante el método de ensayo y error, las propiedades y funciones de las cosas.

A partir de estos estudios, pueden establecerse cinco reglas generales en cuanto a la mielinización cerebral en seres humanos: 1) en las vías proximales se observa antes que en las distales; 2) en las sensitivas, antes que en las motoras; 3) en las de proyección antes que en las de asociación cerebral; 4) en los sitios cerebrales centrales antes que en los polos cerebrales; 5) en los polos occipitales antes que en los frontotemporales (Volpe, 2002).



El daño neurológico perinatal es una lesión del tejido nervioso que altera su estructura y funcionalidad, que se produce entre la semana 20 ó 22 de gestación hasta los 28 días de vida extrauterina; fecha que pone límite también al período embrionario (que abarca desde la cuarta semana de gestación hasta el final del cuarto mes) del feto (Chávez, 2003). La gravedad de la lesión sobre el sistema nervioso dependerá a su vez de otras variables o características del suceso como: la intensidad del evento, el período del desarrollo en que el evento tuvo lugar, la presencia de varios factores simultáneos y la duración del evento (Harmony, 1996).

En las últimas décadas se ha incrementado el interés por conocer las causas y consecuencias del daño perinatal, pues los avances en la atención del recién nacido han logrado una tasa creciente en la supervivencia de prematuros y otros neonatos de alto riesgo; correspondiente al incremento de secuelas neurológicas de ciertas lesiones propias de este grupo, como es la hemorragia cerebral, las alteraciones hipóxicas-isquémicas y diversos trastornos metabólicos, entre los más importantes (Poblano 2003 y Sánchez, Muñoz, Mandujano, Romero, Nájera y Rivera, 2003). Con el inconveniente extra, de que su diagnóstico clínico se dificulta en cuanto a tipo, extensión, distribución y etiología del daño, debido a que las manifestaciones clínicas durante el estado crítico pueden ser inespecíficas, en tanto que son expresiones funcionales de un sistema nervioso en proceso de maduración y donde las respuestas conductuales son limitadas (Sánchez et al, 2003).

Así, las desviaciones del neurodesarrollo (DND) ocasionadas se definen como el daño transitorio o definitivo de los componentes anatómicos, funcionales o del comportamiento; que se producen por una agresión con intensidad suficiente para que el organismo exprese un desarreglo o variación en sus constantes de organización, o de su funcionamiento como organismo vivo (Prechtl en Sánchez et al, 2003; Salinas-Álvarez y Peñaloza-Ochoa, 2007).

Principales causas de mortalidad hebdomadaria (primeros siete días de vida) en el Instituto Mexicano del Seguro Social en los años 1998-2002

| Causa | Tasa ** | % del total |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Trastornos respiratorios y cardiovasculares específicos del periodo perinatal | 3.2 | 49.1 |
| Dificultad respiratoria del recién nacido | 1.8 | 27.7 |
| Asfixia del nacimiento | 0.4 | 6.1 |
| Síndromes de aspiración neonatal | 0.3 | 5.1 |
| Otros problemas respiratorios del recién nacido originados en el periodo prenatal | 0.2 | 3.3 |
| Hipoxia intrauterina | 0.2 | 2.4 |
| Neumonía congénita | 0.1 | 2.3 |
| Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosómicas | 1.4 | 20.6 |
| Trastornos relacionados con la duración de la gestación y el crecimiento fetal | 0.8 | 12.5 |
| Trastornos relacionadas con una duración corta de la gestación y con bajo peso al nacer, no clasificados en otra parte | 0.8 | 12.2 |
| Infecciones específicas del periodo perinatal | 0.3 | 5.1 |
| Sepsis bacteriana del recién nacido | 0.3 | 4.6 |
| Trastornos hemorrágicos y hematológicos del feto y del recién nacido | 0.2 | 3.6 |
| Hemorragia intracraneal no traumática del feto y del recién nacido | 0.1 | 2.2 |
| Otras | 0.6 | 9.1 |

** Por cada 1000 nacimientos (nacidos vivos + nacido muertos con 28 semanas de gestación o más
Velasco y cols. en Jasso L. 2005

1.2.1 Infarto cerebral

Wu, March, Croen, Grether, Escobar y Newman (2004) coinciden con otros autores al resaltar que la enfermedad cerebrovascular perinatal ha aumentado al representar una importante causa de muerte fetal, convulsiones postnatales y lesiones neurológicas como es el retraso mental, déficits motores o epilepsia; siendo más frecuente de lo que anteriormente se pensaba.

El ictus cerebral perinatal abarca los períodos fetal y neonatal, y se define como un episodio ocurrido entre la semana 28 de gestación y el día 28 de edad postnatal corregida (Lynch y Nelson, 2001).

Factores de riesgo de infarto cerebral prenatales y neonatales

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Trastornos maternos |
| ✚ Trastornos de hipercoagulabilidad |
| ✚ Alteraciones genéticas (mutación factor V Leiden y protrombina, déficit de proteínas C, mutación MTHFR, lipoproteína a, anticardiolipina) |
| ✚ Trastornos autoinmunidad (LES) |
| ✚ Exposición prenatal a drogas (cocaína) |
| ✚ Hemorragia materna |
| II. Trastornos placentarios |
| ✚ Trombosis placentaria (superficie materna) |
| ✚ Desprendimiento placentario |
| ✚ Émbolos de origen placentario (superficie fetal) |
| III. Trastornos fetales |
| ✚ Hidropesía fetal |
| ✚ Transfusión feto-fetal |
| ✚ Crecimiento intrauterino retardado |
| ✚ Gestación múltiple |
| IV. Trastornos neonatales |
| ✚ Asfixia neonatal |
| ✚ Traumatismo obstétricos |
| ✚ Anomalías cardíacas |
| ✚ Infecciones del SNC y sistémicas |
| ✚ Policitemia con hiperviscosidad |
| ✚ Anomalías congénitas de hipercoagulabilidad |

Kylan JDO y Nelson K. en Ochoa y cols. 2006)

Desde el punto de vista anatomopatológico se han establecido dos patrones bien diferenciados según la edad del recién nacido (RN): 1) entre las semanas de gestación 24° a 30° predominan las hemorragias cerebrales profundas, por sangrado principalmente de la matriz germinal; 2) en los RN a término el sangrado se origina en los plexos coroideos, situados en el techo del cuarto ventrículo, afectando la hemorragia a la cabeza del núcleo caudado, a nivel del orificio de Monro; a partir de la semana 32 predomina un patrón de hemorragia superficial, coincidente con el inicio de la desaparición de la matriz germinal y una orientación de la vascularización hacia la corteza cerebral (Campos, 2000).

El cerebro humano perfunde por término medio 800 mililitros de sangre por minuto, dado que carece de la capacidad para almacenar energía en sus células exigiendo con ello un aporte continuo de nutrientes a través de la sangre. Por tal, se puede producir isquemia cerebral si la

perfusión sanguínea es inferior a los 400 mililitros por minuto. Cuando el acontecimiento que produce isquemia es prolongado, superando los 10 minutos, pueden producirse tanto en el niño como en el adulto daños irreparables en la estructura neural (Portellano, 2007). Dentro de las características fisiopatológicas fundamentales de la enfermedad cerebrovascular está la interrupción del flujo sanguíneo de una arteria cerebral por embolia o trombosis (o menos frecuente a trombosis venosa) y la rotura de los vasos sanguíneos con hemorragia en el parénquima cerebral. El tipo y la extensión de la lesión producido por cualquiera de estos acontecimientos dependen de la anatomía del sistema vascular y de las necesidades metabólicas del encéfalo (Swaiman, 1996).

Sin embargo, el mecanismo patogénico no está aún bien aclarado siendo por lo general la interrupción brusca del flujo sanguíneo asociada a factores de riesgo materno, placentario, fetal y neonatal. La mayoría de los casos se presentan en las primeras horas o días de vida, en recién nacidos a término sin factores de riesgo, en forma de crisis clónicas focales contralaterales a la lesión y afectación del estado general, con buena respuesta al tratamiento, siendo la neuroimagen fundamental para el diagnóstico (Scher, Wiznitzer y Bangert, 2002).

Tras el infarto cerebral, se producen cambios anatomopatológicos característicos; inicialmente se observa muerte neuronal y hemorragia perivascular. Después una migración de leucocitos, seguida por células mononucleares y macrófagas que eliminan el tejido cerebral necrótico produciendo un quiste; mientras que la astrocitosis da lugar a la formación de la cicatriz glial (Swaiman, 1996)

Tradicionalmente el hemisferio izquierdo es más susceptible al infarto cerebral que el derecho, y se suele localizar especialmente en territorio de la circulación anterior, especialmente de la arteria cerebral media que de la circulación posterior. Sobre esto Ochoa, Jiménez, Llorente, Pérez, López-Pisón, Marco y Rebage (2006) encontraron en una revisión sobre infarto cerebral que el 75% de un grupo de 171 recién nacidos únicamente presentaba afectación del hemisferio izquierdo y el resto se distribuía en ictus del lado derecho y lesiones bilaterales; la causa no se establece, pero dentro de las posibles explicaciones está la anatomía vascular del arco aórtico o las diferencias regionales en el metabolismo cerebral.

En un estudio epidemiológico de casos y controles de infarto arterial perinatal, que incluyó tanto recién nacidos pretérmino como término, los siguientes factores de riesgo fueron significativamente más frecuentes en los pacientes: primiparidad, infertilidad, oligohidramnios, preeclampsia, corioamnionitis, ruptura prolongada de membranas, disminución del movimiento fetal, prolongación del segundo estadio del parto y alteraciones de la monitorización cardíaca fetal. La presencia de tres o más de estos factores supone un riesgo de 1 entre 200 de padecer un infarto perinatal (Lee, Croen, Backstrand, Yoshida, Henning, Lindan, et al, 2005)

Ochoa y cols. (2006) coinciden con la literatura al mencionar que el infarto cerebral perinatal parece tener factores de riesgo, características clínicas y pronósticos diferentes respecto a otros grupos pediátricos; dado que la evolución de los accidentes cerebrovasculares en los recién nacidos es más favorable, lo que podría reflejar una relativa resistencia del cerebro de los neonatos a la agresión. Así, como una mejor plasticidad funcional y estructural del encéfalo en desarrollo, alcanzando la normalidad a largo plazo más de un tercio de los casos, a pesar de lo alarmante que suele ser la clínica inicial y la neuroimagen; si bien el EEG realizado precozmente puede tener significado predictivo, estando relacionado un trazado anormal uni o bilateral con un mal pronóstico motor.

Por tanto, refieren que la distribución de la lesión no siempre predice el pronóstico, aunque parece que la extensión de la lesión isquémica puede ser uno de los mejores factores predictivos. La afectación focal suele relacionarse con una buena evolución, mientras que en los

casos de afectación hemisférica, de los ganglios de la base o de la cápsula interna suelen tener una peor evolución con hemiplejía o alteraciones del tono muscular.

La rehabilitación temprana, el tratamiento correcto de las crisis convulsivas – en el supuesto de que se presenten – la estimulación precoz y el control neuropediátrico adecuado junto con un tratamiento coadyuvante de toxina botulínica, contribuyen notablemente al buen control de estos pacientes (Barbero y Téllez de Meneses, 2003)



El estudio de la adquisición y el desarrollo del lenguaje constituyen un proceso cuyo curso abarca gran parte de la vida del ser humano, pues va desde el ambiente intrauterino hasta la adolescencia, e incluso más allá (Karmiloff, Karmiloff – Smith y Manzano, 2005).

Es evidente que las interacciones comunicativas del bebé de menos de 1 año con los adultos significativos son fundamentales para el aprendizaje del lenguaje. Por ejemplo las investigaciones señalan que los padres utilizan el llamado lenguaje “maternal” que consiste en: contacto visual cuidadosamente mantenido, modelo conversacional directo sencillo, estructuras redundantes, aporte fluido, menor velocidad, pausas prolongadas, patrón de inflexiones exageradas, cortas frases correctas, ausencia de transformaciones de núcleos elaborados, orden correcto de las frases, consonantes no agrupadas, vocabulario controlado, etc., que permitirá un contacto adecuado de las formas verbales al infante (Johnston 1992, Mc Cormick, 1990) .

1.3.1 Maduración de los elementos mecánicos fonoarticulatorios

Los cambios en la capacidad del infante para producir sonidos, están vinculados con ciertas transformaciones biológicas que se operan en su aparato fonoarticulador (pulmones, tráquea, laringe, faringe y cavidad oral). Las investigaciones han descubierto que el tracto vocal de los bebés no es una versión en miniatura del adulto; más bien, se asemeja al tracto vocal de los primates no humanos, y esto impide que usen su aparato como un instrumento para el habla (Golinkoff y Hirsh-Pasek, 2001)

En el recién nacido el tracto vocal no sólo es mucho más corto que en el adulto, sino que existen grandes diferencias en cuanto a la forma y el tamaño relativo de las estructuras que lo constituyen. El neonato posee un canal orofaríngeo que discurre con suave pendiente hacia la glotis, mientras que en el adulto forma un ángulo recto. La laringe, en el neonato y en el lactante de pocos meses, tiene una localización más alta, de hecho la epiglotis contacta prácticamente con el paladar blando, lo que permite deglutir sin problemas, pero carece del espacio faríngeo, uno de los resonadores más importantes, y el vestíbulo laríngeo es muy reducido. La cavidad bucal es proporcionalmente corta y ancha, está ocupada casi por completo por la lengua, y además carece de dientes. Debido a la orientación de los músculos extrínsecos de la lengua, ésta tiene limitados los movimientos ascendentes, lo cual limita la articulación de muchos fonemas (Narbona y Chevie-Muller, 2001).

Así la actividad adecuada de las estructuras del aparato fonoarticulador, no dependen únicamente del programa motor central que está en función del código lingüístico aprendido, sino también de las propiedades mecánicas y acústicas inherentes al sistema efector periférico; por ende, no es sino hasta el final del primer año de vida cuando el tracto vocal se ha alargado y dilatado, y que los bebés pueden emitir sonidos del habla (Golinkoff y Hirsh-Pasek, 2001 y Narbona y Chevie-Muller. 2001).

1.3.2 Secuencia del desarrollo temprano del lenguaje

Las investigaciones durante el último trimestre del desarrollo intrauterino, han demostrado que el feto muestra una importante actividad en el procesamiento de los sonidos que escucha en su ambiente. Aun cuando el feto se encuentra inmerso en un ambiente repleto de sonidos cacofónicos, filtrados a través de líquido amniótico y el constante latir del corazón de la madre, es capaz de discriminar entre este ruido y los sonidos asociados al lenguaje. Dicha capacidad no se limita a esta “burda” clasificación, pues también puede extraer algunas características abstractas e variantes de la voz de la madre mediante el reconocimiento de los patrones sonoros del habla (Karmiloff y cols., 2005).

Actualmente, el estudio de la adquisición de la lengua materna en el menor de un año, se ha enfocado hacia dos grandes líneas de investigación (Peña-Garay, 2005):

1. La que ha utilizado principalmente métodos de comportamiento (como la succión no nutritiva, la mirada preferencial o la velocidad de orientación visual) y ha demostrado que el aprendizaje de la lengua materna comienza mucho antes de la producción de las primeras palabras y que, al final del primer año de vida, el lactante conoce varios aspectos de las formas acústicas de las palabras.
2. La que utiliza principalmente métodos de neuroimagen y se ha enfocado en estudiar las bases cerebrales de la adquisición de la lengua materna y los problemas de este aprendizaje vinculados a la maduración cerebral. Esta última línea de estudio se ha desarrollado sólo en la últimas dos décadas gracias al desarrollo de las imágenes cerebrales funcionales que evalúan la actividad cerebral independientemente de las respuestas conductuales.

Con ello, se ha encontrado que previo al uso y dominio del lenguaje hablado, el ser humano establece una paulatina comunicación con su entorno y las personas que lo rodean a través de diversos medios, lo que se ha denominado *comunicación preverbal*. Con base en la información hallada en diversas investigaciones, Reddy (1999) sugiere la existencia de 5 fases del desarrollo durante el periodo de comunicación preverbal:

- ✚ Neonatos. Durante esta edad el ser humano puede discriminar visualmente entre diversos objetos, incluidos los rostros humanos por los que muestra una clara preferencia. Esta capacidad de discriminación se hace extensiva al nivel auditivo donde, de los diversos sonidos que diferencia, el neonato prefiere las voces humanas a otros sonidos dentro de ciertos rangos. De igual manera, muestra predilección por la voz femenina por encima de la masculina, y de manera particular la de la madre entre el conjunto de voces femeninas. Asimismo, el neonato es capaz de imitar algunos gestos faciales y sonidos de los cuidadores y discriminar entre algunas vocales.

Por su parte, La madre se centra en cosas tales como contacto visual, giros y expresiones cortas y reiteradas que sean simples desde el punto de vista semántico y sintáctico; en cuanto a la prosodia, ésta contiene pausas relativamente más largas y una inflexión exagerada. Es muy fluida, fonéticamente simple y presenta la inflexión habitual del lenguaje. En la forma, contiene una alta proporción de modalidades imperativas e interrogativas; donde las preguntas a menudo son inmediatamente seguidas por las respuestas (Blom y Lahey, 1978 y Show y cols. en Johnston 1992).

- ✚ 2-3 meses. Entre el periodo de las 4 a las 8 semanas de vida, el infante comienza a exhibir una sonrisa como respuesta a las conductas de los cuidadores; asimismo, alrededor de los 3 meses muestra iniciaciones y respuestas coherentes que envuelven todo el cuerpo dentro de los intercambios comunicativos. Estos últimos, en los que el infante asume un papel activo e interactivo más que una actitud imitativa, han sido llamados proto-conversaciones.

Así los elementos motores de la comunicación funcionan independientemente y comienzan más temprano que el lenguaje vocal, pero cuando se agregan la vocalización y sus patrones prosódicos que acompañantes se crea una díada madre-hijo de comunicación (Stern y cols. en Johnston 1992).

Durante este tiempo, gran parte del significado inicial que ellos vinculan a las expresiones va por vía de los patrones de inflexión del lenguaje que oyen, ya que esta inflexión es el primer portador del significado (Kaplan y Kaplan, 1971)

- ✚ Mitad del primer año de vida (6 meses). En este periodo el niño comienza a atender a estímulos distantes y no solamente a los rostros humanos próximos; por ello, para mantener la atención del primero, el interlocutor adulto debe “sorprenderlo” mediante cambios en la entonación, melodía, vocalización, etc. Asimismo, la responsividad del adulto ante alguna acción fortuita del niño puede conducir al fortalecimiento de pautas de intercambio que pueden convertirse en rutinas o juegos.

El lenguaje puede contener expresiones más prolongadas pero todavía simples. La madre puede presentar el mismo objeto en más de una expresión, por ejemplo: Aquí está la pelota, haz rodar la pelota ¡Oh oh! ¿Dónde se fue la pelota? ¡Aquí está la pelota! Los objetos usados son aquellos que aparecen en el medio ambiente, este hecho permite al infante a asociar el término lingüístico con el referente (Johnston, 1992)

El balbuceo – la repetición de secuencias de consonantes y vocales, como “ma-ma-ma”- ocurre entre los seis y diez meses de edad, y con frecuencia se confunde con el primer vocablo; pero a diferencia del lenguaje real, ya que no tiene un significado para él, pero se vuelve más parecido a las palabras.

- ✚ 8-12 meses. Durante este intervalo el infante adquiere una comprensión más amplia de la atención y mediante este descubrimiento el foco de interés deja de ser él mismo para dar paso a sus actividades. De estas últimas, las más características de este período que adquieren el estatus de rutina social son: dar u ofrecer algo al adulto, la actuación para atraer la atención del interlocutor, el seguimiento de la vista del otro (atención visual), la interpretación de las expresiones o gestos del otro (referente social) y el engaño.

El desarrollo del lenguaje continúa con la reproducción accidental de sonidos del lenguaje que lo bebés oyen; después, con la imitación de si mismos. Aproximadamente entre los nueve y diez meses, deliberadamente imitan sonidos sin comprenderlos. Una vez que tienen un repertorio, los unen en patrones que asemejan un lenguaje, pero que no parecen tener un significado (Papalia, 2002).

Simultáneamente, los bebés pierden la capacidad para discriminar contrastes consonánticos extranjeros, debido a un proceso de reorganización psicoacústica del espacio fonético; donde los fonemas extranjeros se asemejan al fonema nativo más próximo; por ejemplo un infante en un ambiente hispanohablante deberá fortalecer su habilidad para distinguir los

fonemas /r/ y /l/, mientras que un bebé japonés deberá reducirla (Werker y Tees, 2002 y Kuhl, Williams, Lacerda, Stevens y Lindblom, 1992).

Al final de este periodo, se observa también la capacidad para producir el nombre de un objeto mientras está presente, construyéndose así un vocabulario de palabras familiares; y en ocasiones hasta lograr tener algunas expresiones aunque el objeto no esté presente. También continúan organizando sus expresiones y amplían el tono, énfasis y articulación a partir de la prosodia y suprasegmentales que escucha (Johnson, 1992).

- ✚ 12-15 meses (protolenguaje). En este periodo de edad son aún más claras las intenciones de comunicación del infante, concretamente el deseo de dirigir, mediante lo que se denomina señalamientos proto-comunicativos, la atención del interlocutor hacia algún objeto o sitio determinado. Existen dos tipos de señalamientos proto-comunicativos: por un lado, el proto-imperativo, es decir, la intención o el deseo de obtener algo; y por otro, el proto-declarativo, en el que el infante procura captar la atención del otro hacia un objeto o lugar determinado. Cabe señalar que debido a la intención subyacente a cada uno de ellos, estos tipos de señalamientos muestran independencia entre sí, por lo que son considerados como fenómenos paralelos, aunque la aparición del señalamiento proto-imperativo antes que el proto-comunicativo ha sido sugerida como evidencia de su relación.

Los padres amplían su comunicación básica al proporcionar relaciones más semánticas, una estructura más sintáctica y un vocabulario amplio. Durante este periodo, los infantes se centran en desarrollar sonidos de vocales y continuar el proceso de diferenciación fonética que da como resultado la aparición del inventario de consonantes (Johnson, 1992).

No obstante lo anterior no explica la continuidad sobre este tipo de comunicación no-verbal y la verbal o lingüística. Reddy (1999) sugiere que ambos tipos de comunicación pertenecen a sistemas paralelos donde los aspectos sociales, más que los cognoscitivos, son los que los vinculan. Por ejemplo, el desarrollo del señalamiento es evidencia de la relativa independencia entre ambos tipos de comunicación: esta habilidad aparece y es empleada recurrentemente después de la pronunciación de la primera palabra por parte del niño (Arias y Hernández-Padilla, 2007)

Por último dentro del rango de 18 a 24 meses de edad, Johnson (1992) refiere que el lenguaje de los padres es poco simplificado y redundante, el vocabulario empleado incluye más palabras sobre funciones, así como términos que señalan causalidad y temporalidad. Conjuntamente el desarrollo sensoriomotor, produce sustantivos, preposiciones, verbos, adjetivos, etc. que sirven de medio para el lenguaje que está surgiendo; así las experiencias no-lingüísticas proporcionan algo sobre lo cual hablar y junto con la formación de símbolos con palabras darán más estructura para la construcción de frases. Así los niños aprenden que sus expresiones son un mecanismo efectivo para transmitir información, pueden “conversar” y usar el lenguaje para lograr objetivos personales y registrar sentimientos acerca de diversos sucesos. Además, se observa la producción de por lo menos una o dos expresiones que son aproximaciones a frases de una palabra corrida (“queromá = “quiero más”), éstas a diferencia de las frases verdaderas se caracterizan por el hecho, de que los niños no son capaces de usar alguna parte de la frase separada de la producción entera.

Desarrollo del lenguaje del nacimiento a los 3 años

| Edad en meses | Desarrollo |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nacimiento | Puede percibir el habla, llora, da algunas respuestas a los sonidos |
| 1 ½ a 3 | Arrullos y risas |
| 3 | Juega con sonidos del habla |
| 5 a 6 | Produce sonidos consonantes, tratando de imitar lo que oye |
| 6 a 10 | Balbucea en series de consonantes vocales y utiliza gestos para comunicarse y juega con éstos |
| 9 a 10 | Comienza a comprender palabras (generalmente su nombre y “no”) e imita sonidos |
| 10 a 14 | Ya no puede discriminar sonidos que no sean del propio idioma; dice su primera palabra (por lo general una etiqueta para algo); comprende la función simbólica de los nombres y utiliza gestos más elaborados |
| 16 a 24 | Aumenta su vocabulario de aprox. 50 a 400 palabras; emplea verbos y adjetivos |
| 30 | Combina tres o más palabras; comprende muy bien; comete errores gramaticales |
| 36 | Dice hasta 1000 palabras (80% inteligibles); comete algunos errores de sintaxis |

Bates y cols, Capute y cols, Lalonde y cols y Lenneberg en Papalia 2002

1.3.3 Desarrollo cerebral y lenguaje

Los procesos lingüísticos del cerebro surgen de la coordinación de una variedad de estructuras cerebrales; así como de su maduración. El llanto de los recién nacidos está controlado por el tallo cerebral y puente, las partes más primitivas del cerebro y las primeras en desarrollarse. El balbuceo repetitivo tal vez surja con la maduración parcial de la corteza motora, la cual controla los movimientos de la cara y laringe. Sin embargo, no es sino hasta el inicio del segundo año cuando la mayoría de los niños empiezan a hablar; cuando maduran las rutas que vinculan la actividad auditiva con la motora (Owen en Papalia, 2002).

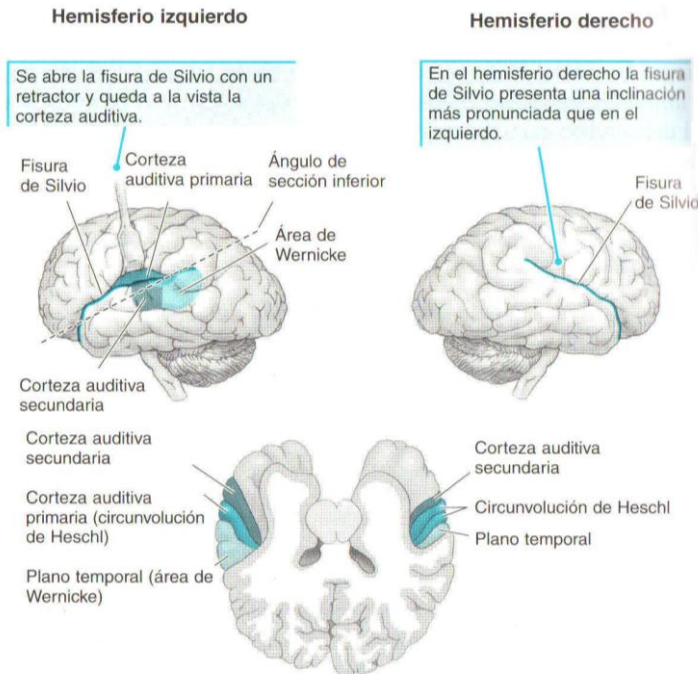
Actualmente se sabe que el lenguaje se procesa principalmente en el hemisferio izquierdo, pero se desconoce el origen de este proceso. A este respecto, un grupo de investigadores postula que ambos hemisferios son inicialmente equipotentes y que la asimetría funcional observada en adultos, surge durante el desarrollo. No obstante, dentro de este contexto, los autores aún divergen acerca de la edad en la cual esta asimetría emerge y/o se estabiliza (desde algunos meses hasta la pubertad); así, como en los mecanismos biológicos que dirigen esta organización. Aunque, en muchos de estos modelos, la especialización hemisférica del lenguaje es producto de la interacción entre mecanismos generales del desarrollo cerebral y el ambiente (Dehaene-Lambertz, Peña, Christophe y Landrieu, 2003)

Mulas y Hernández (2004) refieren que la corteza cerebral involucrada en las funciones lingüísticas es sensible a la experiencia, de forma que los locus relacionados con los procesos de lenguaje no son estables en el tiempo, ni siquiera en el adulto, expandiéndose o contrayéndose según la experiencia y las necesidades. Inicialmente ocupan amplias áreas del córtex perisilviano, que van concentrándose conforme se alcanza la competencia en el lenguaje, producto de una mayor complejidad, y no necesariamente como fruto de una extensión de las conexiones neuronales, de forma que las áreas periféricas que originalmente estuvieron relacionadas con el lenguaje, retienen esta habilidad como capacidad secundaria latente para suplir o completar la función en caso de presentarse una lesión del área primaria. Por ejemplo Muller, Behen, Rothermel, Muzik, Chakraborty y Chugani (1999) con el uso de la Tomografía por emisión de positrones (PET) observaron la existencia de patrones de activación específicos en pacientes con lesión temprana en el hemisferio izquierdo; donde se evidenciaba un aumento en la activación de las regiones prefrontal, frontal inferior y parietal inferior en relación con el lenguaje expresivo, y

de las regiones temporales inferior, temporal frontal y temporal superior, para el lenguaje receptivo.

Esta diferencia en los patrones de actividad, también se ha encontrado en estudios de Resonancia magnética funcional en pacientes hemisferectomizados contrastados con controles, donde Liégeois y cols. (2008) mencionan que el rol de las diferentes subregiones de el área de Broca (POp – Pars Opercularis, PTr – Pars Triangularis y POrb – Pars Orbitalis) en sujetos sanos, ayuda a explicar en parte los diferentes tipos de re-organización observados en pacientes hemisferectomizados; puesto que las investigaciones sugieren que estas áreas se activan durante tareas de juicio semántico, pero donde PTr predomina en el proceso semántico a diferencia del POp, el cual se relaciona con el proceso fonológico. Sus resultados sugieren, que después de una resección en la infancia, los circuitos del lenguaje y sensoriomotores se mantienen similares a los controles; no obstante las diferentes áreas de Broca y sus homologas involucradas determinan el desempeño verbal del individuo. Así, los pacientes con hemisferectomía izquierda al compensar con POp derecho durante las tareas de asociación son menos efectivos que la re-organización que involucra PTr y POrb, sugiriendo que la disociación de funciones de las áreas de Broca se encuentra también en su homóloga derecha. Esto se correlaciona con los datos obtenidos en pacientes con hemisferectomía derecha, quienes 2 de ellos, al obtener un alto desempeño mostraban actividad de PTr en el estudio.

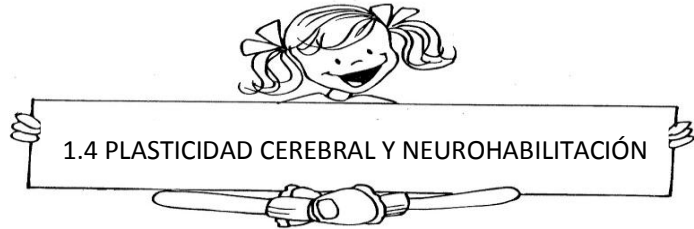
En cuanto a las diferencias en la anatomía cerebral, Norman Geschwind y Walter Levistky (citados por Mercé V, 2005, Kolb y Whishaw, (2006) describen una marcada asimetría estructural en los lóbulos temporales, especialmente en el plano temporal (localizado en la superficie superior del lóbulo temporal, justo en el giro de Heschl); y que podría ser la base de la especialización observada respecto a las funciones del lenguaje y musicales. Donde en una muestra de 100 cerebros, el 65% mostraba un plano temporal izquierdo mayor (alrededor de 1 cm.), en el 24% no había diferencias, y en un 11% se observó en el lado derecho. Dichos datos han sido confirmados posteriormente por otros autores y, además, se ha observado que estas asimetrías están ya presentes en el cerebro del feto a las treinta semanas de gestación con una distribución similar a la observada en adultos. Asimismo, Eidelberg y Galaburda (citados por Kolb y cols 2006) mencionan que dicha asimetría se correlaciona con la asimetría funcional del tálamo izquierdo, el cual es dominante en las funciones del lenguaje.



Tomado de Kolb, B. y Whishaw, I. (2006)

Fig. 3.1. Diferencias anatómicas entre los dos hemisferios. (Arriba) La pendiente de la fisura de Silvio es distinta en cada hemisferio. (Abajo) Sección con bisturí del cerebro a lo largo de la fisura de Silvio de cada hemisferio, donde quedan a la vista las áreas auditivas y el plano temporal. Este es más grande en el lado izquierdo que en el derecho; hay dos circunvoluciones de Heschl en el lado derecho y sólo una en el lado izquierdo.

En resumen, los estudios en neurobiología sobre la configuración del lenguaje durante el neurodesarrollo, mencionan que la especialización hemisférica del proceso lingüístico requiere la maduración funcional de las áreas prefrontales y orbitofrontales del hemisferio izquierdo. En consecuencia, la lesión de estas áreas a partir a los 4 años producirá en muchos casos deficiencias de lenguaje central (afasias) irreversibles; pero si se produce antes, la plasticidad permite que la función se transfiera de las áreas dañadas a otras regiones. No obstante, aunque el niño consigue un desarrollo del lenguaje expresivo adecuado, algunos autores refieren que una exploración detenida en edades posteriores muestra finas alteraciones en: la prosodia (entonación, ritmo, inflexiones, etc.), en determinadas tareas de léxico y semántica; así como en el procesamiento de los aspectos contextuales del discurso (Gómez, 1999, Mulas y Hernández, 2004 y Mercé V, 2005).



La plasticidad anatomofuncional es una cualidad común del organismo vivo y de los aparatos y sistemas que los componen; permite la adaptación del sujeto a los azares que alteran el programa genético, enriqueciéndolo o bien disminuyendo las consecuencias negativas de eventuales agresiones que podrían truncar transitoriamente las potencialidades normales. En el sistema nervioso los factores epigenéticos, sean influencias normales (aprendizajes), o agresiones patógenas, inducen fenómenos de remodelación cuantitativos y cualitativos; a diferencia de otros aparatos, donde la adaptación va a realizarse mediante cambios fundamentalmente cuantitativos (Narbona y cols. 2001).

Los desórdenes funcionales en el ámbito motor, neurolingüístico, conductuales y neuropsicológicos en general, van a depender del estadio que se haya alcanzado en el momento que se produzca la lesión. Por lo que, es necesario analizar los cambios neuroanatómicos, neuroquímicos y funcionales que acontecen durante la reorganización por plasticidad, que en algunas ocasiones facilitará la recuperación-adquisición de funciones afectadas, y en otras ocasiones, como consecuencia de esta reorganización a favor de algunas funciones, se dificultará el desarrollo de otras. La capacidad plástica del cerebro es mayor en ambos sentidos en edades precoces, circunstancia favorable por una parte, porque permite la reestructuración de la organización cerebral que posibilita adquirir o suplir o compensar una función. Sin embargo, una extensa reorganización conlleva en ocasiones a la creación de circuitos anómalos con implicaciones clínicas futuras; por ejemplo a nivel neuropsicológico. Se considera edad temprana los primeros 4 años de vida, de forma que se acotan los límites de eficacia de intervención de los programas de estimulación temprana (Pérez-López y Brito, 2004)

En principio existen tres mecanismos de plasticidad cerebral que podrían contribuir a la recuperación funcional después de una lesión temprana (Kolb y Whishaw, 2006):

- ✚ Cambios de la organización de los circuitos cerebrales indemnes remanentes. La idea general es que el cerebro podría reorganizarse de tal modo que permita “obtener más con menos”. Una estructura de integración tan compleja como la corteza cerebral es improbable que experimente una reorganización global de la conectividad; la recuperación funcional probablemente sea el resultado de una modificación de la organización intrínseca de circuitos corticales locales en las áreas afectadas directa o indirectamente por la lesión.
- ✚ Generación de nuevos circuitos. La reorganización cerebral puede ser estimulada por la experiencia en condiciones normales y es razonable suponer que la experiencia u otras modalidades, como la farmacoterapia, puedan afectar a los procesos de reparación en el cerebro sano restante o inducir la generación de nuevos circuitos nerviosos,
- ✚ Generación de neuronas y células gliales para reemplazar por lo menos algunas de las neuronas perdidas. Las células madre que dan origen a las neuronas y la glía del encéfalo permanecen activas durante toda la vida en la zona subventricular. Por lo tanto, después de una lesión, sobre todo, si se produce durante el desarrollo, posiblemente se estimule la neurogénesis y nuevas neuronas sustituyan a aquellas destruidas por lesión o enfermedad.

Gómez-Fernández (2000) refiere que de acuerdo a Grafnab y Litvan, en el ser humano se han obtenido evidencias de al menos cuatro posibles formas de plasticidad funcional: 1) La adaptación de áreas homólogas contralaterales, por mecanismos de desinhibición; 2) Plasticidad de modalidades cruzadas, es decir, reasignación de funciones a un área no primariamente destinada a procesar una modalidad particular; 3) La expansión de mapas somatotópicos y 4) El desenmascaramiento compensatorio (desinhibición – reorganización funcional). Estas “formas de plasticidad” en el humano no son más que expresiones de factores del reforzamiento de la actividad sináptica, reajuste de la inhibición y la desinhibición en el circuito cortical; y probablemente al establecimiento de nuevas sinápsis como consecuencia del surgimiento de algunas colaterales dendríticas y axonales.

Asimismo, el impacto de una lesión cerebral se debe entender en términos de vulnerabilidad evolutiva en vez de incapacidad inevitable. Esto supone que cualquier lesión del SNC está potencialmente mediatizada por un amplio rango de factores protectores que incluyen tanto los propios del sujeto como los del ambiente en que se desenvuelve (Pérez-López y Brito, 2004).

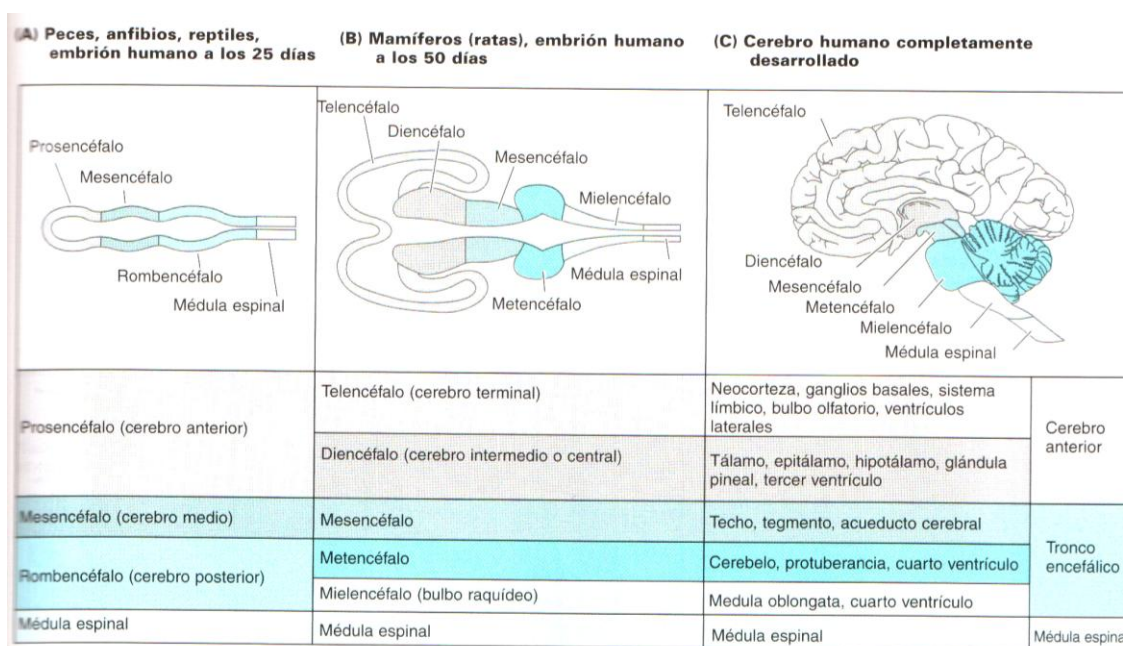
1.4.1 Método Doman-Delacato

De acuerdo a Katona, la neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico temprano para la prevención de secuelas causadas por alteraciones en el neurodesarrollo; su modelo se fundamenta en el “factor tiempo”, pues al iniciar su metodología antes del periodo crítico del desarrollo de la función, utiliza a su favor la inmadurez del sistema nervioso y por ende el periodo de máxima plasticidad; logrando con ello la posibilidad de modificar el curso evolutivo de una lesión cerebral en recién nacidos y lactantes. La diferencia fundamental entre las diversas propuestas de rehabilitación y la neurohabilitación consiste en que las primeras se indican en el paciente cuyas funciones, previamente existentes, fueron modificadas por la enfermedad, mientras que la neurohabilitación es una habilitación funcional para capacidades aún no desarrolladas, pero potencialmente modificables como resultado del daño cerebral (Porras y Harmony, 2007). Los estímulos a utilizar (input) son diversos y en la generación de las respuestas (output) se consigue establecer o reforzar circuitos neuronales que facilitan la adquisición de funciones cerebrales dificultadas por diversas lesiones o problemas (Pérez López y Brito, 2004).

Carls Delacato así como Glen y Robert Doman son co-dirigentes de los Institutos para el Logro del Potencial Humano en Chestnut Hill, Pennsylvania (E.U) quienes trabajan con niños diagnosticados con lesión cerebral. Sus programas de entrenamiento se basan en un principio teórico, llamado “organización neurológica”, debido a su insatisfacción con los resultados obtenidos con los métodos de la terapia del habla y física (Barrera, Morales, Lira y Urbina, 2007). Sin embargo, se muestra una marcada influencia del neurólogo/neurocirujano Temple Fay, que desarrolló su trabajo bajo el postulado de “la ontogenia recapitula la filogenia”, es decir, toma al hombre como la máxima expresión de las especies; siendo su sistema nervioso central el resultado de una serie de niveles evolutivos ascendentes (Barrera y cols, 2007; Myers y Hammill, 2006).

Por tanto, se entiende como organización neurológica a la condición fisiológica óptima que existe única y completamente en el hombre y es resultado de un desarrollo neural ontogénico ininterrumpido, donde éste recapitula la evolución neural filogenética (Myers y Hammill, 2006). En consecuencia, el desarrollo se consigue por la actividad rectora del SNC, regulador de los procesos internos y de los intercambios con el medio; que aun ante situaciones adversas, funciona por niveles de integración de complejidad creciente y jerarquizada (Poblano, 2003).

En la literatura este concepto de organización jerárquica aparece unido a Hughlings-Jackson (1835-1911), neurólogo inglés, que fue un visionario para su época; tanto que sus ideas son básicas para lo que hoy consideramos las funciones cerebrales, al pensar que las conductas están organizadas, en sistemas distribuidos. Este autor describía al sistema nervioso, en una estructura de tres niveles jerárquicos funcionales (a saber la médula espinal, tronco encefálico y prosencéfalo), donde el nivel superior controla aspectos más complejos de la conducta, pero a través de los niveles inferiores. Su teoría surge de los conceptos del filósofo Herbert Spencer, que sostenía que el cerebro evolucionaba en una serie de etapas, cada una de las cuales les daba a los animales la capacidad de adquirir nuevas conductas; conceptos elaborados a partir del trabajo Charles Darwin. Sin embargo, lo que Hughlings-Jackson hizo con la teoría de Spencer fue algo novedoso, sugirió que las enfermedades o las lesiones que afectaban los niveles superiores provocarían involución, es decir, los animales mantendrían un repertorio de conductas simples o típicas de un animal que todavía no hubiera desarrollado la estructura cerebral perdida. Hughlings-Jackson aplicó su teoría a muchas otras áreas de la conducta, incluidos el lenguaje y la afasia, su punto de vista consistía en que todas las zonas del cerebro cumplían una función en el lenguaje y realizan alguna contribución especial; por tal la cuestión más importante no era saber en qué área se localiza el lenguaje sino cuál era la aportación individual de cada una de las partes (Kolb y Whishaw, 2006).



Tomado de Kolb, B. y Whishaw, I (2006)

Fig. 4.1. Desarrollo ontogenético del cerebro. A. Compuesto por tres cámaras. B. La evolución a cinco cámaras. C. Vista lateral que pasa por el centro del cerebro humano

Así Doman, bajo su experiencia clínica como sus amplios conocimientos en desarrollo infantil, neurología y rehabilitación física, crea el Perfil del desarrollo; método de evaluación que surge de la necesidad de contar con un instrumento simple, válido, confiable y relevante para medir el grado de incapacidad y la velocidad de progreso del niño con lesión cerebral. Es una valoración en cuanto a la madurez del SNC, que determina la edad neurológica y la compara con la edad cronológica; y que permite ubicar al paciente con lesión, con el fin de brindar un tratamiento

oportuno, adecuado e individual. Así, el perfil toma en cuenta al hombre como la máxima expresión de la evolución de las especies; por tanto, su sistema nervioso central consta de una serie de niveles evolutivos ascendentes; donde las funciones neurológicas se van desarrollando gradualmente, conforme va teniendo lugar la mielinización (Barrera y cols. 2007; Myers y cols. 2006).

Es decir, si un niño se lesiona durante algún período, deja de progresar en éste; además de que no podría avanzar más allá de dicha etapa, incluso si no está dañado en zonas superiores; así, por muy leve que ésta sea, interrumpe el circuito manifestando alteraciones sensoriales o motores. Es en ese momento, donde el perfil del desarrollo permite identificar el nivel de lesión, para iniciar un programa con estímulos repetitivos y simples que envían información a las células no lesionadas aumentando su capacidad funcional al suplir a las dañadas; logrando una recuperación lenta y progresiva (Doman, 1993).

La estructura, consiste en seis columnas que evalúan seis funciones, de las cuales tres son motoras, y tres, sensitivas. Además, maneja siete niveles cerebrales de maduración de manera ascendente, que son: médula, puente o protuberancia, cerebro medio y corteza (inicial, temprana o primaria, primitiva y sofisticada); así como edad en meses, superior (S), promedio (P) y lenta (L).

| Etapa cerebral | | Edad (meses) | Capacidad visual | Capacidad auditiva | Capacidad táctil | Movilidad | Lenguaje | Capacidad manual |
|----------------|---------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| VII | Corteza sofisticada | S 36 P 72 L 108 | Lee palabras mediante con ojo y hemisferio dominante | Comprensión de vocabulario completo y oraciones apropiadas con dominancia de oído | Identificación por el tacto de objetos mediante una mano compatible con dominio hemisférico | Usa una pierna en una función hábil que es compatible con el hemisferio dominante | Vocabulario completo y estructura de oraciones apropiada | Uso de una mano para escribir, lo cual es compatible con el hemisferio dominante |
| VI | Corteza primitiva | S 22 P 36 L 70 | Identifica símbolos visuales y letras por la experiencia | Comprensión de 2000 palabras y oraciones simples | Distingue las propiedades de los objetos | Camina y corre con el patrón cruzado completo | 2000 palabras y oraciones cortas | Función bimanual con una mano en función dominante |
| V | Corteza temprana | S 13 P 18 L 36 | Diferenciación de símbolos visuales simples, similares pero diferentes | Comprensión de 10 a 25 palabras y la combinación de ellas | Identifica por el tacto objetos similares pero diferentes | Camina con los brazos libres del papel de equilibrio primario | 10 ó 25 palabras y la combinación de éstas | Oposición cortical bilateral y simultánea |
| IV | Corteza inicial | S 8 P 12 L 22 | Convergencia de la visión resultante de profundidad simple | Comprensión de dos palabras del lenguaje | Comprensión táctil de la tercera dimensión en objetos aparentemente planos | Camina usando los brazos en su papel de equilibrio primario | Dos palabras dichas en forma espontánea y con sentido | Oposición cortical en cualquiera de las manos |
| III | Cerebro medio | S 4 P 7 L 12 | Apreciación del detalle dentro de una configuración | Discrimina dos sonidos significativos | Apreciación de sensación gnóstica | Gatea con patrón cruzado | Creación de sonidos con significados | Dominio prensil |
| II | Protuberancia | S 1 P 2.5 L 4 | Percepción de contornos | Respuesta vital a sonidos amenazantes | Percepción de sensación vital | Se arrastra con patrón cruzado | Llanto vital en respuesta a amenazas | Relajación vital |
| I | Médula | S 0.5 P 1 L 1.5 | Reflejo a la luz | Reflejo de sobresalto | Reflejo de Babinski | Mueve solo brazos y piernas | Llanto al nacer | Reflejo de prensión |

1.4.1.1 Terapia de Lenguaje

Se fundamenta en el principio básico, que cuando existe una lesión en el cerebro, el tratamiento para que tenga éxito debe dirigirse a ese órgano, más que a la parte periférica donde se reflejan los síntomas; por ende un niño no podía resolver su problema de lenguaje si se le trabaja la lengua, boca, labios y laringe únicamente, de la misma manera que un niño no podía resolver sus problemas para caminar al tratarle los pies, rodillas, tobillos o cadera, si el motivo de estos problemas está en el cerebro (Doman, 1993)

Doman señala que el cerebro crece de la misma manera que cualquier otro órgano del cuerpo; no obstante el problema con la lesión cerebral estriba en que el cerebro actúa como una barrera para la recepción de estímulos sensoriales, así como para las respuestas motoras. Por tanto, para asegurar la transmisión del estímulo motor o sensorial al SNC, se deben incrementar (Barrera y cols. 2007; Doman, 1993):

- ✚ Frecuencia: Número de veces que se repite un estímulo
- ✚ Intensidad: Potencia del estímulo
- ✚ Duración: Tiempo de exposición al estímulo

Esencialmente, el programa de lenguaje consiste en enseñar a los niños el reconocimiento de palabras escritas bajo estas premisas (frecuencia, intensidad y duración). Dado, que el cerebro es capaz de procesar simultáneamente el sonido de las palabras que pronunciamos como su configuración; aun cuando ni siquiera conozcan el alfabeto o haya sido preciso enseñar antes el ensamblaje de los distintos fonemas (letras, sílabas). Así también el infante posee capacidad visual y perceptiva para captar globalmente el conjunto de signos que conforman una palabra, sin necesidad de tener que descomponerla primeramente en sus letras y sílabas. Si a ello se añade que el significado que damos a ese conjunto de signos, es un elemento grato, que se pueden ensamblan en cortísimas frases llenas de contenido familiar; supone someter al cerebro a una vivencia en la que se conjuga la inteligencia con el interés afectivo (motivación), dos cualidades de extraordinario valor para fomentar el aprendizaje (Troncoso y del Cerro, 2004).

Para Doman la desventaja en el aprendizaje del lenguaje escrito con respecto al oral, se basa no en la calidad o capacidad sensorial del individuo, puesto que tanto la vía visual como auditiva viajan a través del cerebro, donde ambos mensajes son interpretados; sino a la falta de acceso a los estímulos gráficos, debida a la escasa exposición y el tamaño inadecuado de las letras que dificulta la percepción del niño. Ahora, si un niño comprende el lenguaje oral aproximadamente en su segundo año de vida, siendo éste un sistema abstracto y complejo de comunicación simbólica, porque esperar hasta los seis años para aprender otro sistema semejante como es el lenguaje escrito; pues se sabe que entre estos dos sistemas de comunicación no hay diferencias desde el punto de vista psicológico ni neurológico sino en la metodología que se utiliza para aprenderlos (Corral, A., 1997).

Así, el principio básico de toda enseñanza es que debemos empezar con lo conocido y concreto, continuar de allí hacia lo nuevo y desconocido, y al final, hacia lo abstracto; en el caso de lenguaje, nada más abstracto para el cerebro de infante de dos años que las letras del alfabeto. Por tanto, se considera a las palabras como las unidades del lenguaje y a las letras como el material de la construcción técnica de éstas (Doman, 1993 y 1991).

Se podría decir que esta metodología ha demostrado ser exitosa, pues desde la publicación del libro “Cómo enseñar a leer a su bebé” en 1964 se ha publicado en más de 20 idiomas y con ello se han recibido miles de cartas de padres de familia que han aplicado el sistema. Lamentablemente no hay reportes en publicaciones oficiales recientes que muestren sus resultados sobre la enseñanza de la lectura, solo un estudio de caso realizado por Soderbergh (1971) cuyos resultados representan una confirmación independiente de la postura de Doman que sostiene que los niños pueden y de hecho logran aprender a leer con sus padres, usando letras grandes en palabras que son de interés para ellos.

Dentro de la población de niños con problemas del desarrollo se encuentra el programa de estimulación del lenguaje en niños con Síndrome de Down (Troncoso y del Cerro, 2004) el cual se creó considerando los postulados de Doman pero con algunas variantes debido a sus dificultades en la percepción y memoria auditiva que, con frecuencia, se agravan con problemas de audición agudos o crónicos. Por lo que, un método de aprendizaje que tenga un apoyo fuerte en la información verbal, en la audición e interpretación de sonidos, palabras y frases, no es muy eficaz; y menos aún si se exige del alumno una respuesta verbal. Si por el contrario, se le presentan estímulos visuales, dándole una información breve, clara y concreta, pidiendo respuestas gestuales o motoras, las probabilidades de éxito son más altas.

El método de estimulación del lenguaje de Troncoso y del Cerro (2004), propone enseñar el lenguaje escrito como primer lenguaje por lo que considera que no es necesario que el alumno tenga una edad mental de 5 a 6 años, ni un lenguaje oral fluido y claro, ni una lateralidad bien establecida, ni coordinación motriz o un C.I. por encima de 50; dado que la primera etapa es la de percepción global y reconocimiento de palabras escritas comprendiendo su significado. Para estas autoras el facilitador no debe pasar a la siguiente etapa hasta que el alumno demuestre un 80% de aciertos en: 1) identificar su nombre y el de cuatro o cinco miembros de su familia y 2) reconocer y comprender el significado de 15 a 20 palabras escritas, formadas por 2 sílabas directas (p. ej., casa, pato); donde deben incluirse 2 o 3 verbos de acciones conocidas por el niño, escritos en tercera persona del singular del presente de indicativo (come, mira).

Asimismo Buckley (Troncoso y del Cerro, 2004) refiere en sus trabajos que un 20% como mínimo, de los niños con síndrome de Down pueden leer palabras sueltas entre los 3 y 4 años de edad, apoyando así la tesis del uso de la lectura como método para enseñar el lenguaje oral. En su trabajo con los alumnos preescolares del Portsmouth Down Syndrome Project, donde enseña a los niños a leer y a hablar al mismo tiempo, haciendo que las dos habilidades interactúen y se informen entre sí; los niños aprenden el lenguaje escrito primero. Dado que, sus deficiencia en memoria a corto plazo e información auditiva les dificulta comprender el lenguaje hablado porque las palabras habladas existen sólo durante un período corto; mientras que las escritas, dibujos o fotos, pueden permanecer todo el tiempo posible. Este trabajo, es un ejemplo de entre muchos otros programas diseñados bajo este enfoque, quienes también han encontrado resultados similares en esta población, como:

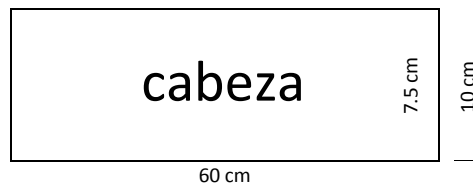
- ✚ Algunos niños, con edades mentales comprendidas entre 4 y 5 años leen a un nivel que corresponde a los grados 1°, 2° y 3° grado de Primaria.
- ✚ Hay alumnos con un CI (coeficiente intelectual) de 40 y 50 que leen con comprensión a un nivel de 2° a 5° grado de Primaria.
- ✚ Las edades lectoras que han alcanzado niños y jóvenes, están por encima de sus edades mentales en 2 o más años; pese a que sus edades lingüísticas sean más bajas.
- ✚ Algunos alumnos con edades cronológicas de 7 a 9 años que iniciaron el aprendizaje lector en edades tempranas, han adquirido un nivel lector semejante al de sus compañeros de clase sin síndrome de Down, al cursar la Primaria

- ✚ Por último, hay una gran variabilidad entre los niveles lectores alcanzados, con todo hasta ahora no hay datos concluyentes que demuestren cual variable influye más. Parece que la edad mental, el tiempo que se le dedique, la continuidad del programa, el estilo de escuela y el apoyo familiar son las 5 variables que repercuten de un modo directo en el aprendizaje y en el progreso.

Por tanto, para estimular el lenguaje en niños que presentan dificultades en su adquisición, los sonidos deben ser fuertes y claros para que el oído los escuche; y las palabras grandes y claras para que el ojo las vea, de modo que el cerebro pueda interpretarlas; siendo el esquema del programa básicamente el mismo, ya sea que se inicie con un bebé o un niño de cuatro años (Doman, 1993 y 1991):

| | |
|----------------|-------------------|
| ✚ Primer paso | Sólo palabras |
| ✚ Segundo paso | Pares de palabras |
| ✚ Tercer paso | Frases |
| ✚ Cuarto paso | Oraciones |
| ✚ Quinto paso | Libros |

Las láminas se realizan en cartulina blanca dura o cualquier otra material resistente, para soportar el manejo; que se corta en tiras de 10 cm por 60 cm. En cuanto a las letras, se necesita un marcador de tinta roja con punta gruesa, y éstas tendrán 7.5 cm de alto, utilizando letras mayúsculas únicamente en los nombres propios, dado que así se utiliza. Finalmente al reverso de la tarjeta, en la esquina superior izquierda, escriba nuevamente la palabra, para que al momento de la lectura no sea necesario girarla antes de mostrarla.



En cuanto a la sesiones se menciona: trabajar cuando el infante sea receptivo y esté de buen humor, realizar la lectura en una parte de la casa con el menor número posible de distractores, no pedirle que repita las palabras, utilizar el entusiasmo natural como la “musicalidad” de la voz y sobre todo motivarlo al término de cada sesión, demostrándole afecto de manera evidente. Asimismo, las primeras quince palabras que se enseñen deben ser las más conocidas y agradables para el infante; estas palabras pueden incluir los nombres de los miembros de la familia, mascotas, alimentos, objetos del hogar y las actividades que conozca.

Al inicio del programa, cada día de la semana se agrega un grupo de tarjetas hasta llegar al quinto día, enseñando con ello veinticinco palabras diarias divididas en cinco juegos; después se elimina una lámina de cada grupo, que se sustituyen por otras hasta cumplir otro ciclo de cinco días.

Programa diario de palabras

| | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| Contenido diario | Cinco juegos de tarjetas |
| Una sesión | Un juego de cinco palabras que se muestra una vez |
| Frecuencia | Cada juego 3 veces por día |
| Intensidad | Palabras rojas de 7.5 cm. |
| Duración | 5 segundos |
| Palabras nuevas | 5 diarias (una en cada juego de tarjetas) |
| Promedio de vida de c/palabra | 3 sesiones diarias por 5 días = 15 veces |
| Principio | Siempre termine antes de que su bebé lo desee |

(Doman, 1991)



Estudio de caso



| | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre: Nena | Fecha de nacimiento: 04-agosto-2006 |
| Sexo: Femenino | Edad materna: 32 años |
| Semanas de gestación (SDG): Prematura de 37 semanas | Dificultades al nacimiento: Convulsiones Infarto cerebral izquierdo |

2.1 HISTORIA DEL PADECIMIENTO ACTUAL

Nena nació el sábado 04-agosto-2006 a las 9 a.m. de la mañana, sin presentar alguna dificultad obteniendo un APGAR de 8/9, un peso de 4,080 kg. y talla de 51 cm. El embarazo tuvo un término de 37 semanas, y el proceso de parto se dio por cesaria programada en la Clínica de la UAQ, dado que en sus otros dos embarazos se dieron por este método. Previamente estuvo manejada con un esquema de maduración pulmonar (3 ciclos de betametasona) durante el último trimestre de gestación, debido a la cesaria programada.

A las 12 horas de nacida, Nena presentó convulsiones que se caracterizaron por mover su mano y pie derecho como si fueran el aleteo de una mariposa, chupeteos, desviación de la mirada y de la comisura labial hacia el lado izquierdo; las cuales se presentaron varias intermitentemente durante la noche. Dada la situación, su papá (Pediatra) le realizó un estudio de glicemia central, el cual salió dentro de los rangos bajos y aunado al peso elevado, se consideró una descompensación metabólica que se resolvería al administrar glucosa. Sin embargo, el domingo en la mañana (05-agosto-2006) se decidió trasladarla al IMSS, debido a que continuaban las crisis convulsivas y al infiltrarse ya no se pudo canalizar; en donde se realizaron estudios de tomografía computarizada y un electroencefalograma que mostraron la lesión cerebral. Las convulsiones se controlaron con fenobarbital y se dejó en observación tres días antes de darla de alta (08-agosto-2006). Durante su estancia en el área de Neonatos, recibió estimulación sensorial (p. ej., cajas musicales, masajes con vibradores, etc.), indicaciones que se le dieron a la madre para que las continuara en casa.

Dos días después (10-agosto-2006), la niña se llevó al Instituto de Neurodesarrollo – INB (UNAM-Campus Juriquilla) con el propósito de ingresarla al protocolo de neurohabilitación con Katona, donde recibió estimulación para su desarrollo motor.

A los 5 meses (Enero-2007) presentó una recaída en el control de la epilepsia al presentar movimientos constantes de abertura de brazos y piernas (como el reflejo de Moro), por lo que la internaron en el IMSS por 24 hrs para impregnarla con ácido valproico. Al realizarle un electroencefalograma, tres neuropediatras y un neurólogo dieron el diagnóstico de Síndrome de West; dándola de alta dos días después con el siguiente esquema valproato, sabril y prednisona.

Después el 08-Febrero-2007, Nena tuvo cita programada de electroencefalograma de los seis meses en el Instituto de Neurodesarrollo; donde al realizarse la interpretación se descarta el Síndrome de West tanto por ellos como por su neuropediatra particular, por lo que se fueron reduciendo las dosis de los medicamentos, quedando únicamente el valproato.

2.2 ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

- ✚ Tres inyecciones durante el último mes de su gestación para maduración pulmonar de betametasona
- ✚ Durante el primer trimestre (segundo mes) hubo desprendimiento de placenta, por lo cual le recomendaron a la madre reposo durante un mes.
- ✚ Embarazo de alto riesgo por obesidad
- ✚ Tratamiento postnatal de Toxina Botulinica en marzo del 2008, provocando retroceso de su desarrollo motor teniendo que iniciar nuevamente con la terapia de control de tronco. Después se realiza otra en julio del 2008, sólo en el lado derecho de su cuerpo, con mejores resultados.

2.3 ANTECEDENTES NO PATOLÓGICOS

- ✚ Nena habita en una casa propia con 4 familiares más (mamá, papá y dos hermanos mayores). Dicho inmueble cuenta con todos los servicios intra y extradomiciliarios.
- ✚ Su alimentación incluye todos los grupos alimentarios.
- ✚ Dentro de los hábitos higiénicos se refiere Nena se baña diariamente y su ropa se cambia hasta 3 veces al día.

2.4 ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES

- ✚ Abuela materna diabetes
- ✚ Mamá obesidad
- ✚ Padre obesidad y asma

2.5 HISTORIA DEL DESARROLLO

La edad de la madre en el momento de su tercera gesta fue de 34 años, quien refiere haber realizado la vigilancia ginecológica y los 3 ultrasonidos de rutina.

En cuanto a los hitos del desarrollo motor de 1 mes a 2 años, fue adquiriéndolos con lentitud, debido a la lesión cerebral y al retroceso que provocó la toxina, dándose de la siguiente manera:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ✚ Control de cuello | 5 meses |
| ✚ Sentarse | 8 meses |
| ✚ Rodarse | 15 meses |
| ✚ Marcha con apoyo y gateo | 16 meses |
| ✚ Marcha sin apoyo | No consolidada actualmente (29 meses) |

Al cuestionar sobre su desarrollo del lenguaje, la madre menciona un retraso significativo en el balbuceo iniciándolo a los 7 meses; logrando para los 9 meses sólo producir 3 palabras (teta,

gracias y mamá) junto con algunas sílabas. Sin embargo al año cuatro meses (16 meses), Nena no había aumentado ninguna palabra a su vocabulario y las tres palabras que lograba no las utilizaba.

2.6 HISTORIA ESCOLAR

Centro de Atención Múltiple (CAM del Rocio): 24 de marzo del 2008

Centro de Atención Múltiple (CAM Tonalli) 10 octubre 2008

El programa Centros de Atención Múltiple está planteado para brindar educación inicial y básica (preescolar y primaria); así como formación para el trabajo, a la población escolar que presenta discapacidad y necesidades educativas especiales. La atención en los CAM'S tiene cierto carácter transitorio, dado que se espera la integración de los alumnos a escuelas regulares o al ámbito laboral competitivo. En todos, se implementan actividades que faciliten a los niños su desarrollo cognitivo, psicomotor, lingüístico y personal. Así como también, brinda atención a los padres de familia con apoyo psicológico y de orientación educativa, para involucrarlos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de sus hijos.

2.7 MEDICAMENTOS ACTUALES

 Valproato 2 ml cada 12 horas con niveles séricos dentro de rangos normales

2.8 OTRAS TERAPIAS

Ingreso al INB – Neurohabilitación con Katona: 10 Agosto 2006

Ingreso al CRIQ – Fisioterapia y terapia ocupacional: 5 Octubre 2007

2.9 ESTUDIOS REALIZADOS

- **2.9.1 Potenciales evocados (3 meses)**

Técnica

Los potenciales evocados visuales (PEV) se realizaron por medio de estimulación con LEDs y patrón reverso mono y binocular, con registro de la actividad electrocerebral evocada por medio de electrodos colocados en Oz referido a Fz y 128 promediaciones. Se tomaron 2 series para evaluar la consistencia de los resultados

Resultados

Los PEV por estimulación por LEDs y patrón reverso biocular y monocular, mostraron latencias dentro de rangos normales de la N75, P100 y N135, con amplitud y morfología de características normales. No se registraron diferencias interhemisféricas significativas. La consistencia interensayo fue normal

Interpretación

Potenciales evocados visuales normales.

- 2.9.2 Emisiones otoacústicas (1, 8, 17 y 18 meses)

Técnica

Se realizaron estudios de Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable (PEAee) y Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC). El estudio de PEATC se realizó por medio de estimulación monoaural con clicks de rarefacción con frecuencia de 11.1 Hz e intensidad de 70 dB, enmascaramiento contralateral con ruido blanco de 40 dB. Se utilizaron dos canales de registro con electrodos colocados en A1 y A2 referidos a Cz con 2000 promediaciones.

Los PEAee a frecuencias múltiples se realizaron por medio de estimulación monoaural con tonos de 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz a incremento de intensidades de 10 dB en un rango de 20 a 80 dB. Los electrodos de registro se colocaron en A1-A2 referidos a Fz. A la actividad electrocerebral evocada se le aplicó la FFT para obtener el espectro de frecuencia correspondiente. Con los picos espectrales se generó la electroaudiometria correspondiente. Se realizan emisiones otoacústicas por productos de distorsión (EOAPD) y de transientes (EOAT), por EZ-screening de Otodynamics

| Edad de evaluación | Interpretación | | |
|------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 mes (05-09-06) | PEATC | Morfología y latencia normales; con umbrales en ambos oídos compatibles con audición normal para tonos altos (30 dB) | |
| | PEAee | Anormales en oído izquierdo por alteración mínima | Hipoacusia severa en el oído derecho |
| | EOAT-EOAPD | Normales para oído izquierdo | Anormales en el derecho por encontrarse ausentes |
| 8 meses (09-04-07) | PEATC | Morfología y latencia normales; con umbrales en ambos oídos compatibles con audición normal para tonos altos (30 dB) | |
| | PEAee | Anormales en oído izquierdo por alteración mínima | Hipoacusia media en el oído derecho |
| | EOAT-EOAPD | Normales para oído izquierdo | Anormales en el derecho por encontrarse ausentes |
| 17 meses (21-01-08) | PEATC | No se realizaron | |
| | PEAee | Anormales en oído izquierdo por alteración mínima | Hipoacusia superficial en el oído derecho, por presentar incremento del umbral en la mayoría de las frecuencias. |
| | EOAT-EOAPD | Normales para oído izquierdo | Anormales en el derecho por encontrarse ausentes |

| | | | |
|--------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 meses (08-04-08) | PEATC | Morfología y latencia normales; con umbrales compatibles con audición normal para tonos altos (30 dB) en oído izquierdo y de hipoacusia superficial en el derecho para tonos altos | |
| | PEAee | En oído izquierdo con características normales | Alteración mínima por presentar caída en el umbral 10dB por arriba de lo esperado en el oído derecho en 2000 Hz |
| | EOAT-EOAPD | Normales para oído izquierdo | Anormales en el derecho por encontrarse ausentes |

- **2.9.3 Electroencefalograma (14 días, 3, 6, 9, 12 y 18 meses)**

Técnica

Se efectuó estudio de EEG, con los electrodos colocados según el Sistema Internacional 10-20, en montajes bipolares y monopolares, durante el sueño fisiológico

| Edad de evaluación | Interpretación |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 días (18-08-06) | Se considera anormal por presentar una asimetría de voltaje (menor en hemisferio izquierdo), así como por el aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones (paroxística multifocal ligero). |
| 3 meses (16-11-06) | Se considera anormal por presentar asimetrías de voltaje (mayor voltaje en las regiones frontopolar y frontal superior izquierdas y lo contrario en las centrales), así como por el aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones pero un franco predominio en las regiones frontopolar y frontal superior izquierdas (paroxístico multifocal moderado-severo). |
| 6 meses (08-02-07) | Se considera anormal por presentar asimetrías de voltaje (mayor voltaje en las regiones frontopolar y frontal superior izquierdas y menor voltaje en las centrales), así como por el aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones (paroxístico multifocal moderado). |
| 9 meses (03-05-07) | Se considera anormal por presentar asimetría de voltaje (menor voltaje en la región central izquierda), así como por el aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones (paroxístico multifocal ligero-moderado). |
| 12 meses (10-08-07) | Se considera anormal por presentar asimetría de voltaje (menor voltaje en la región central izquierda), así como por el aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones pero sobretodo en la frontal superior izquierda (paroxístico multifocal ligero-moderado) |
| 18 meses (01-02-08) | Se considera anormal por presentar asimetría de voltaje (menor voltaje en la región centroparietal izquierda), así como por aumento de la excitabilidad cortical en varias regiones pero sobretodo en la frontal superior izquierda (paroxística multifocal ligero-moderado) |

- 2.9.4 Resonancia (20 días, 5 y 12 meses)

Técnica

Se practicaron secuencias T1W/SE, T2W y PDW, T2W/FLAIR, T2EPI; T1W y T2W en plano coronal y T1W en plano sagital.

| Edad de evaluación | Interpretación | | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 días (24-08-06) | El sistema ventricular supratentorial normal | Cuarto ventrículo y cisterna de la fosa posterior normal | Cuerpo calloso acorde a la edad, pero algo afinado. Surcos corticales, tienen un aumento importante |
| | Área hiperintensa en T2W e hipotensa en T1W, que corresponde a un infarto cerebral en el territorio de la cerebral media izquierda (23.16 ml) (Fig. 1) | | |
| 5 meses (26-12-06) | El sistema ventricular supratentorial está aumentado, en particular el ventrículo lateral izquierdo | Cuarto ventrículo y cisterna de la fosa posterior normal | Cuerpo calloso está afinado, casi no presenta aumento respecto al estudio anterior Surcos corticales están algo aumentados |
| | Área hiperintensa en T2W e hipotensa en T1W, que corresponde a un infarto cerebral en el territorio de la cerebral media izquierda. El volumen del infarto es de 38.72 ml, por lo que ha aumentado respecto al estudio anterior (Fig. 2). | | |
| 12 meses (07-08-07) | El sistema ventricular supratentorial está aumentado, en particular el ventrículo lateral izquierdo (11.45 ml) con respecto al derecho (3.08 ml). | Cuarto ventrículo y cisterna de la fosa posterior normal | Cuerpo calloso está afinado Espacio subaracnoideo tiene un volumen de 55 ml, mucho mayor del lado izquierdo Hemisferio cerebeloso derecho con 33 ml y el izquierdo de 39 ml, habla de una diaschisis cruzada (Fig. 3) |
| | Área hiperintensa en T2W e hipotensa en T1W, que corresponde a un infarto cerebral en el territorio de la cerebral media izquierda. El volumen del infarto es de 38.72 ml, asimismo se observa una diaschisis cruzada frecuente en los infartos. | | |

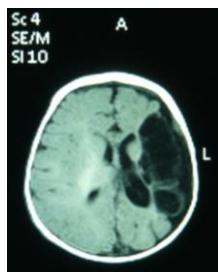


Fig. 1

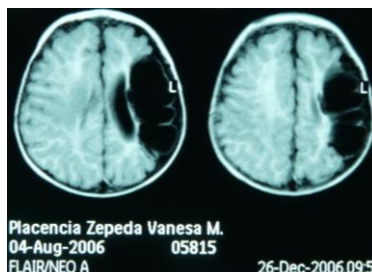


Fig. 2



Fig. 3

- 2.9.5 Escala de desarrollo Infantil Bayley (1, 4, 7, 9, 13 y 19 meses)

| Edad de evaluación | Interpretación | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| | Escala mental (MDI) | Escala motriz (PDI) | Comportamiento |
| 1 mes (04-08-06) | En los límites normales, con una edad que corresponde a un mes. | En los límites normales con una edad correspondiente de un mes. | |
| 4 meses (05-12-06) | Normal, con una edad que corresponde a los cuatro meses. | Normal, correspondiente a una puntuación de cuatro meses. | |
| 7 meses (06-03-07) | Retraso significativo, con una edad correspondiente a 4 meses. | Retraso significativo, corresponde a una edad de 3 meses | |
| 9 meses (21-05-07) | Retraso ligero, que la ubica con un desarrollo de 7 meses | Retraso significativo, que la ubica con un desarrollo de 7 meses | Cuestionable |
| 13 meses (05-09-08) | Retraso significativo que la ubicó con un desarrollo de 9 meses | Retraso significativo, que la ubica con un desarrollo de 9 meses | Dentro de los límites normales |
| 19 meses (31-03-08) | Retraso significativo, que corresponde a 12 meses | Retraso significativo, que la ubica con un desarrollo de 10 meses | Límites normales |

- 2.9.6 Inventario MacArthur-Bates del desarrollo de habilidades comunicativas (22 meses)

| | | | |
|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| PRIMERAS PALABRAS | Comprensión temprana | <ul style="list-style-type: none"> Responde a su nombre Responde cuando se le dice no Voltea cuando llaman a su papá/mamá | 18 meses |
| | Comprensión de las primeras frases | | 17 meses |
| | Maneras de hablar | <ul style="list-style-type: none"> Imita Nombra | No lo realiza |
| | Lista de vocabulario | <ul style="list-style-type: none"> Comprensión de palabras Producción de palabras | 16 meses 14 meses |
| GESTOS | Primeros gestos | | 16 meses |
| | Gestos tardíos | | 17 meses |
| | Total de gestos | | 17 meses |



Reporte de investigación



3.1 Objetivo

Evaluar los efectos de la habilitación del lenguaje con el método Doman con el Inventario del Desarrollo de Habilidades Comunicativas (MacArthur)

3.2 Hipótesis

El método Doman que se enfoca en el desarrollo del lenguaje expresivo ayudará a que la paciente mejore su capacidad expresiva al terminar la terapia

3.3 Sujeto

Niña de 22 meses, quien al momento de nacimiento (4/08/06 - 37 SDG) sufrió un infarto de la cerebral media izquierda y convulsiones epilépticas secundarias al daño.

3.4 Materiales

Láminas en cartulina blanca, que se corta en tiras de 10 x 60 cm y marcadores de tinta roja

3.5 Instrumentos

Inventarios de MacArthur – Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativas: Inventarios paternos para la evaluación del desarrollo comunicativo y lingüístico de los niños pequeños

Las escalas MacArthur (Pérez y García, 2003) en su versión original presentan dos formas diferentes. Una primera, denominada “Palabras y gestos”, para niños entre 8 meses y 18 meses de edad, y una segunda forma, denominada “Palabras y oraciones”, para niños entre 16 y 30 meses de edad.

La forma para niños más pequeños, “Palabras y gestos”, consta de dos partes. La primera parte denominada “Primeras palabras”, esencialmente pretende captar el grado de conocimiento lingüístico inicial de los niños: reacciones iniciales al lenguaje (si, por ejemplo, se gira si lo llaman por su nombre), comprensión de frases simples en contexto (por ejemplo, «dame», «¿quieres más?»), estilos iniciales de uso de lenguaje (más o menos imitativo), y, sobre todo, vocabulario que comprenden y que, además de comprender, dicen los niños (producción). La lista de vocabulario está organizada en 19 categorías: interjecciones y sonidos de animales y cosas, alimentos, juguetes, nombres de animales, verbos, etc.

La segunda parte, denominada “Gestos y acciones”, hace una evaluación de la habilidad para usar gestos comunicativos («¿estira el brazo para mostrar algo que tiene en la mano?»), participar en rutinas cotidianas y situaciones de juego social (cucú, palma palmita), realizar acciones funcionalmente adecuadas con objetos (peinarse con un peine), imitar comportamientos de crianza y cuidado de los adultos con muñecos (dar de comer a una muñeca o acostarla), imitar comportamientos que realizan los adultos (barrer, clavar con un martillo), y el desarrollo del juego simbólico.

Para fines de este estudio se utilizó el formato “Palabras y gestos” aunque la paciente sobrepasaba el límite de edad, dado que al momento de la intervención (22 meses) no producía palabras por lo que se tomó como referencia los percentiles correspondientes a la edad de 18 meses con el objetivo de valorar los resultados de la intervención.

3.6 Diseño

Pretest – Postest

3.7 Procedimiento

1.- Elaboración del material: Las cartulinas se realizan cada semana en colaboración con la madre con el objetivo de que no se perdiera la continuidad por falta de éste

2.- Elaboración del programa: Debido al estilo de vida de la familia, el programa de lectura se adaptó de la siguiente manera:

- ✚ Se trabajaron sólo 3 grupos de palabras
- ✚ Las sesiones se realizan dos veces al día
- ✚ No se realizaban cuando la paciente se enfermaba

3.- Supervisión del programa: Los días lunes que se realizaban las cartulinas en casa de la familia se verificaba la aplicación de éste con el fin de identificar logros y/o dificultades de la madre y/o hija al momento de eliminar y añadir palabras.

JULIO 2008

| Lunes |
|------------|
| cabeza (1) |
| ojos (1) |
| nariz (1) |
| boca (1) |
| manos (1) |

| Martes | |
|------------|-------------|
| cabeza (2) | mamá (1) |
| ojos (2) | papá (1) |
| nariz (2) | chelito (1) |
| boca (2) | jaira (1) |
| manos (2) | lupina (1) |

| Miércoles | | |
|------------|-------------|-------------|
| cabeza (3) | mamá (2) | cuchara (1) |
| ojos (3) | papá (2) | tenedor (1) |
| nariz (3) | chelito (2) | plato (1) |
| boca (3) | jaira (2) | vaso (1) |
| manos (3) | lupina (2) | mamila (1) |

| Jueves | | |
|------------|-------------|-------------|
| cabeza (4) | mamá (3) | cuchara (2) |
| ojos (4) | papá (3) | tenedor (2) |
| nariz (4) | chelito (3) | plato (2) |
| boca (4) | jaira (3) | vaso (2) |
| manos (4) | lupina (3) | mamila (2) |

| Viernes | | |
|------------|-------------|-------------|
| cabeza (5) | mamá (4) | cuchara (3) |
| ojos (5) | papá (4) | tenedor (3) |
| nariz (5) | chelito (4) | plato (3) |
| boca (5) | jaira (4) | vaso (3) |
| manos (5) | lupina (4) | mamila (3) |

| Sábado | | |
|------------------|-------------|-------------|
| pies (1) | mamá (5) | cuchara (4) |
| ojos (6) | papá (5) | tenedor (4) |
| nariz (6) | chelito (5) | plato (4) |
| boca (6) | jaira (5) | vaso (4) |
| manos (6) | lupina (5) | mamila (4) |

| Domingo | | |
|------------------|--------------------|-------------|
| pies (2) | arshely (1) | cuchara (5) |
| ombligo (1) | papá (6) | tenedor (5) |
| nariz (7) | chelito (6) | plato (5) |
| boca (7) | jaira (6) | vaso (5) |
| manos (7) | lupina (6) | mamila (5) |

| Lunes | | |
|------------------|--------------------|--------------------|
| pies (3) | arshely (2) | cuchillo (1) |
| ombligo (2) | mele (1) | tenedor (6) |
| uñas (1) | chelito (7) | plato (6) |
| boca (8) | jaira (7) | vaso (6) |
| manos (8) | lupina (7) | mamila (6) |

| Martes | | |
|------------------|-------------------|-------------------|
| pies (4) | arshely (3) | cuchillo (2) |
| ombligo (3) | mele (2) | garrafón (1) |
| uñas (2) | vanessa (1) | plato (7) |
| cejas (1) | jaira (8) | vaso (7) |
| manos (9) | lupina (8) | mamila (7) |

| Miércoles | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| pies (5) | arshely (4) | cuchillo (3) |
| ombligo (4) | mele (3) | garrafón (2) |
| uñas (3) | vanessa (2) | bote (1) |
| cejas (2) | fer (1) | vaso (8) |
| lengua (1) | lupina (9) | mamila (8) |

| Jueves | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| dedos (1) | arshely (5) | cuchillo (4) |
| ombligo (5) | mele (4) | garrafón (3) |
| uñas (4) | vanessa (3) | bote (2) |
| cejas (3) | fer (2) | tapón (1) |
| lengua (2) | tisha (1) | mamila (9) |

| Viernes | | |
|-----------------|-----------------|---------------------|
| dedos (2) | karina (1) | cuchillo (5) |
| oídos (1) | mele (5) | garrafón (4) |
| uñas (5) | vanessa (4) | bote (3) |
| cejas (4) | fer (3) | tapón (2) |
| lengua (3) | tisha (2) | olla (1) |

3.8 Resultados

Pretest: Inventarios de MacArthur – Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativas:

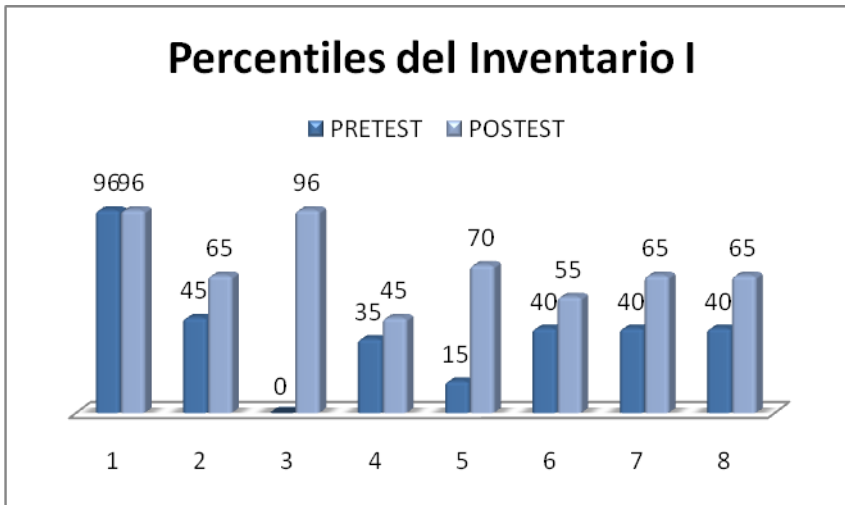
- Inventario I: Primeras palabras y gestos

| Inventario MacArthur - Bates | | | Percentil 18 meses |
|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PRIMERAS PALABRAS | Comprensión temprana | <ul style="list-style-type: none"> • Responde a su nombre • Responde cuando se le dice no • Voltea cuando llaman a su papá/mamá | 96 |
| | Comprensión de las primeras frases | | 45 |
| | Maneras de hablar | <ul style="list-style-type: none"> • Imita • Nombra | 0 |
| | Lista de vocabulario | <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de palabras • Producción de palabras | 35 15 |
| GESTOS | Primeros gestos | | 40 |
| | Gestos tardíos | | 40 |
| | Total de gestos | | 40 |

Postest: Inventarios de MacArthur – Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativas:

- Inventario I: Primeras palabras y gestos

| Inventario MacArthur - Bates | | | Percentil 18 meses |
|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PRIMERAS PALABRAS | Comprensión temprana | <ul style="list-style-type: none"> • Responde a su nombre • Responde cuando se le dice no • Voltea cuando llaman a su papá/mamá | 96 |
| | Comprensión de las primeras frases | | 65 |
| | Maneras de hablar | <ul style="list-style-type: none"> • Imita • Nombra | 96 |
| | Lista de vocabulario | <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de palabras • Producción de palabras | 45 70 |
| GESTOS | Primeros gestos | | 55 |
| | Gestos tardíos | | 65 |
| | Total de gestos | | 65 |



CATEGORIAS

- 1.- *Comprensión temprana*
- 2.- *Comprensión de las primeras frases*
- 3.- *Maneras de hablar*
- 4.- *Comprensión de palabras*
- 5.- *Producción de palabras*
- 6.- *Primeros gestos*
- 7.- *Gestos tardíos*
- 8.- *Total de gestos*

Como se puede observar en el gráfico el Inventario I de MacArthur – Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativa: Primeras palabras y gestos ofrece resultados en base a percentiles. Dado la condición de retraso en el lenguaje en Nena fue necesario utilizar las tablas que corresponden a la edad de 18 meses, pues este Inventario tiene como límite superior este punto. Aun así se aprecia que en la categoría de Producción de palabras tuvo un avance significativo al incrementar en un triple el percentil inicial; esto se relaciona con los resultados de maneras de hablar ya que Nena utilizaba ya la producción de palabras con su comunicación cotidiana.

Respecto a comprensión de las primeras frases, primeros gestos, gestos tardíos y total de gestos Nena obtuvo percentiles por arriba de 50 lo que indica un progreso con respecto al pretest. Por último la categoría de comprensión de palabras no logre superar el percentil 50 incrementando solo un 10%.



Históricamente, la atención temprana ha dado prioridad a la intervención dirigida a infantes que presentan discapacidades o trastornos en el desarrollo; no obstante, hasta hace poco se dio un gran auge a los programas de tipo preventivo en los cuales participan el niño, el profesional y la familia, con el fin de favorecer el desarrollo, es decir, incrementan la probabilidad de realizar las trayectorias normales del desarrollo disminuyendo la probabilidad de que aparezcan desórdenes posteriores. Así, los programas ayudan a evitar una condición que aún no ha ocurrido; su premisa central es que la prevención resulta más fácil, menos costosa y los resultados benefician a la familia, al niño y a la comunidad (Beckwith, 2000).

Las medidas estrictamente médicas son insuficientes, tanto para la caracterización integral del problema, como para su intervención, por lo que el abordaje mediante programas tempranos debe ser interdisciplinario asimilando prácticas no sólo del área de la salud sino psicológicas, pedagógicas y sociales. Este tipo de programas no debe restringirse a lo asistencial, sino que debe tener un enfoque hacia la investigación, a fin de aportar nuevos conocimientos sobre los procesos de estructuración de la secuela como en los procesos de reorganización del sistema nervioso (Sánchez, Mandujano, Muñoz – Ledo, Romero, Rivera y Granados, 2003).

En efecto, si el objetivo es comprender la relación entre lo biológico y social, y elaborar un programa de intervención adecuado a las necesidades del niño, es esencial examinar el desarrollo normal del sistema nervioso central y conocer los efectos que tienen sobre su funcionamiento determinadas anormalidades y lesiones; puesto que el desarrollo y la conducta humana se fundamentan en un proceso complejo y altamente interactivo que está influenciado tanto por regulaciones biológicas como por las experiencias de cada sujeto (Shonkoff y Marshall, 2000).

Por ende, el desarrollo alcanzado en la última década en el campo de las Neurociencias sobre plasticidad cerebral, en temas como reorganización funcional y el crecimiento dendrítico – axonal tanto en el terreno clínico y experimental deben dirigirse a identificar los cambios que median en la recuperación de pacientes con lesiones cerebrales y los posibles efectos moduladores de los procedimientos terapéuticos; con el fin de restaurar las funciones neurológicas de los enfermos (Gómez – Fernández, 2000)

Así los programas de estimulación temprana (PET) apoyan a la reorganización y madurez del sistema nervioso central, permitiendo la adquisición de habilidades y destrezas acorde con la edad del desarrollo; hechos observados en pacientes, que en el acto de prevenir, mejorar o recuperar los daños estructurales y funcionales mediante los procesos de plasticidad cerebral confirman clínicamente las bases científicas en que se apoyan y fundamentan (Salina – Álvarez y Peñaloza – Ochoa, 2007).

En el caso de los accidentes cerebrovasculares la literatura señala que la evolución en los recién nacidos es más favorable respecto a los otros grupos de edad pediátrica, debido a una relativa resistencia del cerebro de los neonatos a la agresión, como a una mejor plasticidad funcional y estructural del encéfalo en desarrollo; por lo que es fundamental ampliar nuestro conocimiento en la neurohabilitación de este grupo (Ochoa y cols., 2006). Especialmente en el caso de que las lesiones estén en el hemisferio dominante, puesto que se ha documentado que la recuperación del lenguaje se realiza en áreas equivalentes del hemisferio derecho; dicho

mecanismo se ha identificado gracias al avance tecnológico que permite explorar el cerebro con métodos no invasivos como son los potenciales evocados y más recientemente, con imágenes funcionales (Castaño, 2002).

Sin embargo, como menciona el estudio realizado por Vicari, Albertoni, Chilosi, Cipriani, Cioni y Bates (2000) una lesión focal en el hemisferio izquierdo ocasiona un retraso inicial en las primeras etapas del desarrollo lingüístico, en comparación con niños normales o con daño cerebral derecho, de acuerdo a los resultados obtenidos del Inventario de Desarrollo de Habilidades Comunicativas. En concordancia, con otros estudios que se han llevado a cabo durante las primeras etapas de desarrollo del lenguaje expresivo (antes de los 4 años de edad) los retrasos mayores son en niños con daño cerebral izquierdo, sobre todo si las lesiones afectan las zonas del lenguaje, siendo el periodo de 13 a 44 meses de edad donde se encuentran retrasos significativos, con una diferencia de 8.26 meses entre la edad cronológica y la edad del lenguaje.

Pese a esto, dentro de la literatura actual no hay programas diseñados para el desarrollo del lenguaje en niños menores de 6 años que hayan sufrido una lesión cerebrovascular, pues las investigaciones se han centrado en el área motora, donde existe una amplia gama de propuestas como son Katona, Bobat, Vojta, Rood; las cuales no necesitan de la cooperación total ni la retroalimentación del paciente para analizar los resultados alcanzados. Este hecho, se refuerza por la propia distribución de la población con discapacidad pues tan solo en México del 1, 795, 300 personas, se registró que el 45.3% corresponde al rubro motor con respecto al 4.9% del área del lenguaje. Por tanto, existen nueve personas con discapacidad del lenguaje por cada 10 mil habitantes, que significan poco más de 87 mil personas. Asimismo, más de la mitad de la esta población (58.1%) es menor de 30 años y el 63.2% atribuye sus problemas del lenguaje por eventos ocurridos en el proceso del nacimiento; logrando menos de una quinta parte (16.8%) asistir a alguna institución educativa (INEGI, 2000).

Con todo, Artigas – Pallarés (2007) refiere que las técnicas de estimulación precoz deben facilitar el camino de la naturaleza orientado a desarrollar la función correcta desde el principio, y tratan, si hay una lesión de mitigar sus efectos. Para ello no se requieren complejos o costosos programas de entrenamiento, sino simplemente suprimir las barreras y facilitar los procesos normales de desarrollo a partir de intervenciones con el niño, la familia y el entorno. Además, de que en la actualidad hay mayor evidencia, que confirma que la experiencia y un ambiente estimulante y enriquecido permiten cambios tanto en la función como en la estructura cerebral (Porras – Katz y Harmony, 2007).

Apoyándose en esto, el programa de estimulación de Doman pretende desarrollar la función cerebral del lenguaje sin un esfuerzo consciente del niño, pues el solo hecho de insertarlo en un ambiente adecuado y darle estímulos en frecuencia, intensidad y duración mayores, es posible favorecer el desarrollo cognitivo del niño con lesión cerebral (Doman, 1993).

Con este método Doman (2006) no espera que sea necesario enseñar a los niños todas y cada uno de las miles de palabras existentes en su idioma. Idealmente, debería llegar un momento, según su propuesta, que el niño es capaz de intuir aun las palabras que no ha conocido, de la misma manera en que puede percibir – mas no necesariamente entender – palabras nuevas en el lenguaje oral. Se parte de la suposición de que es mejor enseñar a los niños los hechos, en contraposición de las leyes, un ejemplo de esto son los errores gramaticales que comete el niño al aplicar una regla gramatical de conjugación para verbos regulares, a un verbo irregular cuando comienza a hablar (puesto v.s ponido).

Dado que la situación médica de Nena implicó daño en áreas de lenguaje y dificultades motoras contralaterales, el objetivo de la investigación fue evaluar los efectos de la habilitación del lenguaje con el método Doman, debido a que éste se encontraba rezagado por ocho meses

con respecto a la edad cronológica en concordancia con la investigación de Vicari y cols. (2000). No se consideraron las modificaciones hechas por Troncoso y Del Cerro, dado que no había datos de problemas en percepción y memoria auditiva y el objetivo no era el reconocimiento de las palabras escritas sino dar una estimulación visual como auditiva estandarizada de estímulos que aunque están presentes en el ambiente cotidiano, su aleatoriedad y la diversidad de los mismos (Ej. Mamá, mamita o madre) obstaculizan el aprendizaje en niños con lesiones cerebrales.

Smith, Landry y Swank (2000) refieren que la estimulación verbal es fundamental en los infantes de riesgo para el desarrollo de habilidades cognitivas verbales y no verbales, sus resultados demuestran que independientemente del nivel socioeconómico y/o la frecuencia de estimulación, es fundamental el uso del vocabulario en situaciones significativas (andamiaje) para entender las diferencias entre los sujetos. Así, los hijos de madres quienes en sus interacciones facilitan el aprendizaje de las palabras a través de la experiencia; obtienen habilidades cognitivas superiores a sus pares a los 5 años de edad.

Así la hipótesis de que el método Doman mejora la capacidad expresiva se confirmó en el caso de Nena, dado que después de seis meses de trabajo se lograron resultados significativos en el rubro de maneras de hablar al incluir dentro de sus interacciones con las personas palabras para expresar sus necesidades u objetos; en el rubro de reproducción de palabras Nena logró decir su nombre y de otros miembros de la familia, alimentos, juguetes y cosas del hogar. Asimismo aumentaron sus gestos imitativos como mandar besos o saludar, copiaba acciones de los adultos y realizaba acciones adecuadas con objetos, datos que nos indican un avance favorable en el aprendizaje del lenguaje.

Dentro de las ventajas que encontré al medir los avances de Nena con el Inventario del Desarrollo de Habilidades Comunicativas MacArthur es que el reporte se apoya en: 1) preguntar sobre las conductas actuales, 2) pregunta sobre las conductas surgidas recientemente que los padres pueden recordar con facilidad y c) se apoya en la memoria evitando que los padres tengan que hacer inferencias complicadas, es decir, es mejor tener confianza en las listas de control en vez de tener que proporcionarles un espacio en blanco donde tengan que reportar las habilidades comunicativas de sus hijos (Bates, 1993). Asimismo, el método Doman tiene la flexibilidad de adaptarse a la dinámica familiar y sobretodo implicarlos en el proceso de habilitación dado que los profesionales cambiamos durante el transcurso del trabajo pero su familia permanece constante a lo largo de la vida del niño. Por tanto fue fundamental para el trabajo con Nena las visitas domiciliarias semanales pues me permitieron: 1) observar el ambiente familiar, 2) identificar nuevas necesidades, 3) adecuar el programa a las necesidades emergentes como enfermedad, 4) observar si los padres aplicaban el programa y 5) determinar como se involucraban los otros miembros de la familia (Gomby, Curlross y Behman, 1999). Eliminando con ella la desventaja que tenemos los investigadores de evaluar el lenguaje en un ambiente extraño como un laboratorio o en una única visita domiciliaria donde nosotros somos el agente externo, por ejemplo Bates (1993) refiere que un niño que cuenta con un repertorio de 20 a 40 palabras puede mostrar no más del 8% a 25% dentro de estas circunstancias.

Dentro de las desventajas de este estudio es ser caso único dado que no tengo la oportunidad de comparar con otros individuos con patología similar, que el programa Doman no tiene una lista de palabras estandarizadas para cada categoría sugerida y sobretodo que no tengo una medida reciente de los avances o retrasos en el lenguaje dado que el programa se dejó de aplicar con constancia dada algunas circunstancias familiares de la paciente lo que me ayudaría a determinar si los avances se debieron al trabajo continuo o a circunstancias externas a éste.

Mis sugerencias para próximas investigaciones sería buscar listas o inventarios que se estén desarrollando sobre el uso común de las palabras, con el fin de realizar listas de palabras

para cada categoría que fueran aplicables a varios sujetos con el objetivo de desarrollar el material de manera estandarizada y masiva; evitando con ello diferencias interindividuales a la hora de analizar los resultados y sobretodo eliminar el tiempo que implica crear el material con cada familia.



Alemán, V (2003). Desarrollo del sistema nervioso central. En Chávez. Neurodesarrollo neonatal e infantil: un enfoque multi-inter y transdisciplinario en la prevención del daño. Medica Panamericana. México.

Anderson V., Northan E., Hendy J. y Wrennall J. (2001). Developmental neuropsychology. Psychology Press. Reino Unido

Artigas – Pallarés, J. (2007). Atención precoz de los trastornos del neurodesarrollo. A favor de la intervención precoz de los trastornos del neurodesarrollo. Revista de Neurología; 44 (3): S31 – S24

Arias, N. y Hernández-Padilla, E. (2007). Introducción al estudio de la adquisición de la lengua en etapas tempranas. En Alva, C. Del universo de los sonidos a las palabras: Investigaciones sobre el desarrollo del lenguaje en infantes. UNAM. México

Barcovich, A., Kjos, B., Jackson, D. y Norman, D. (1988). Normal maturation of the neonatal and infant brain: MR Imaging at 1.5 T. Radiology, 166: 173-180

Barbero, P. y Téllez de Meneses, M. (2003). Problemas neuropsicológicos de la patología vascular cerebral en el niño. Revista de Neurología: 36 (Supl 1): S143-S145

Barrera, A., Morales, A., Lira, L., y Urbina M. (2007). Método Doman – Delacato. En Jimenez. Neurofacilitación: técnicas de rehabilitación neurológica, aplicadas a: niños con parálisis cerebral o síndrome de Down, adultos con hemiplejía o daño neurológico. Trillas. México

Beckwith, L. (2000). Prevention science and prevention programas. In Ch. H. Zewanah, Jr. (Ed). Handbook of Infant Mental Health. New York: The Guilford Press.

Bloom, L. y Lahey, M. (1978). Language development and language disorders. Macmillan Publishing Company. New York.

Campos J. (2000). Neurología fetal y neonatal. Embriofetopatías. Encefalopatía hipóxico-isquémica. Hemorragias cerebrales. En: Neurología pediátrica. Ergon. Madrid.

Castaño, J. (2002). Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurorehabilitación. Revista de Neurología 34 (Supl 1): S130-S135

Chávez, R (2003). ¿Por qué nos interesa el Neurodesarrollo Neonatal e Infantil?. En Chávez. Neurodesarrollo neonatal e infantil: un enfoque multi-inter y transdisciplinario en la prevención del daño. Medica Panamericana. México.

- Corral, A. (1997). El aprendizaje de la lectura y escritura en la escuela infantil. *Didáctica* 9; 67 -94. Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid
- Criar, M (1999). Neuronal activity during development: permissive or instructive?. *Current Opinion in Neurobiology* 9, 88-93.
- Dehaene-Lambertz G., Peña M., Christophe A. y Landrieu P. (2003). Phoneme perception in a neonate with a left sylvian infarct. *Brain and Language* 88: 26-38
- Doman, G. (1993). *Qué hacer por su niño con lesión cerebral*. Diana. México
- Doman, G. (1991). *Cómo enseñar a leer a su bebé: la revolución pacífica*. Diana. México
- Doman, G. (2006). *Cómo multiplicar la inteligencia del bebé*. Madrid. EDAF
- Fernández-Carrocer L. (1984). Seguimiento longitudinal del recién nacido de alto riesgo. INPer. México.
- Gil-Nagel, A., Parra, A., Iriarte, J. y Kanner, A. (2002). *Manual de Electroencefalografía*. McGraw-Hill. Madrid
- Golinkoff, R. y Hirsh-Pasek, K. (2001). *Cómo hablan los bebés*. Oxford University Press. México.
- Gómez, T. (1999). *Rehabilitación psicomotriz en la atención precoz del niño*. Mira Editores. España
- Gómez – Fernández, L. (2000). Plasticidad cortical y restauración de funciones neurológicas una actualización sobre el tema. *Revista de Neurología*; 31 (8): 749 – 756
- Gomby, D., Curlross, P. y Behman, R. (1999). Home visiting: Recent program evaluations – analysis and recommendations. *Future of Children*; 9 (1): 4 – 26
- Harmony T (1996). Factores que inciden en el desarrollo del sistema nervioso del niño. En Corsi. *Aproximaciones de las neurociencias a la conducta*. Facultad de Psicología. UNAM. México.
- INEGI (2000). XII Censo General de Población y Vivienda. Base de datos.
- Jasso L. (2005). *Neonatología práctica*. Manual Moderno. México
- Jiménez C. (2007). *Neurofacilitación: técnicas de rehabilitación neurológica*. Trillas. México
- Johnston, E. (1992). *Desarrollo del lenguaje: lineamientos piagetianos*. Panamericana. Buenos Aires
- Kaplan, E. y Kaplan, G. (1971). The prelinguistic child. En J. Eliot. *Human development and cognitive processes*. Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York.
- Karmiloff, K., Karmiloff – Smith A. y Manzano P. *Hacia el lenguaje: Del feto al adolescente*. Ediciones Morata. Madrid.
- Krägeloh-Mann I. (2004). Imaging of early brain injury and cortical plasticity. *Experimental Neurology* 190: S84-S90

- Kolb B y Whishaw I (2006). Neuropsicología humana. Medica Panamericana. Madrid.
- Kuhl, P., Williams, K., Lacerda, F., Stevens, K. y Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*: 255
- Lee J, Croen LA, Backstrand KH, Yoshida CK, Henning LH, Lindan C, et al (2005). Maternal and infant characteristics associated with perinatal arterial stroke in the infant. *JAMA*; 293: 723-9.
- Liégeois F., Connelly A., Baldeweg T. y Vargha-Khadem F. (2008). Speaking with a single cerebral hemisphere: fMRI language organization after hemispherectomy in childhood. *Brain and Language*. doi: 10.1016/j.bandl.2008.01.010
- Lynch, J. y Nelson, K. (2001). Epidemiology of perinatal stroke. *Current Opinión in Pediatrics* 13(6): 499-505
- Mercé V, coordinadora [et al]. (2005). Trastornos del lenguaje y la memoria. Editorial UOC. Barcelona
- Muller, R., Behen, M., Rothermel, R., Muzik, O., Chakraborty, P. y Chugani, T. (1999). Brain organization for language in children, adolescents and adults with left hemisphere lesion: a PET study. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry*, 23 (4), 657-668.
- Mc Cormick, L. (1990). Early lenguaje intervention an introduction. C. E. Merrill. Columbus
- Mulas, F. y Hernández, S. (2004). Bases neurobiológicas de la atención temprana. En Pérez-López J. y Brito A. Manual de atención temprana. Psicología Pirámide. Madrid.
- Myers, P. y Hammill (2006). Métodos para educar niños con dificultades en el aprendizaje: métodos para su educación. Limusa. México.
- Narbona, J. y Chevie-Muller, C. (2001). El lenguaje del niño: Desarrollo normal, evaluación y trastornos. Masson. Barcelona
- Ochoa G, Jiménez P, Llorente C, Pérez D, López-Pisón J, Marco T, Rebage (2006) Infarto cerebral neonatal: comunicación de un caso y revisión. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor* 36: 101-105
- Papalia D, Wendkos S, y Duskin R. (2002). Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia. Mc Graw Hill. México
- Peña-Garay M (2005). Habilidades lingüísticas de los niños menores de un año. *Revista de Neurología* 41(5):291-298.
- Pérez, M. y García, X. (2003). El diagnóstico del desarrollo comunicativo en la primera infancia: adaptación de las escalas MacArthur al gallego. *Psicothema*; 15 (3): 352-361
- Poblano, A. (2003). Detección y estimulación tempranas del niño con daño neurológico. Editores de textos mexicanos.
- Portellano J. (2007). Neuropsicología infantil. Síntesis. Madrid

Porras, E. y Harmony, T. (2007). Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Bol Med. Hosp. Infantil Mex* 64: 125-133

Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W., LaMantia, J., McNamara, J. y Williams, S. (2007) *Neurociencias*. Panamericana. Madrid.

Reddy, V. (1999). Prelinguistic communication. En Barret. *The development of language*. Psychology Press. United Kingdom.

Reilly, J., Bates, E. y Marchman, V. (1998). Narrative discourse in children with early focal brain injury. *Brain and Lenguaje*, 61; 335 – 375.

Sadler, T. (2008). *Langman embriología médica: con orientación clínica*. Médica Panamericana. Buenos Aires.

Salinas-Álvarez M. y Peñaloza-Ochoa L. (2007). Frecuencia de desviaciones del neurodesarrollo a los 18 meses de edad en pacientes con alto riesgo neurológico que acuden a estimulación temprana. *Bol. Med. Hosp. Infantil Mex* 64: 214-220

Sánchez, M., Muños, P., Mandujano, M., Romero, G., Nájera, R. y Rivera, R. (2003). El desarrollo del niño, seguimiento e intervención. En Chávez. *Neurodesarrollo neonatal e infantil: un enfoque multi-inter y transdisciplinario en la prevención del daño*. Medica Panamericana. México.

Sánchez, C., Mandujano, M., Muñoz – Ledo, P., Romero, G., Rivera, R. y Granados, D. (2003). Modelo de intervención temprana en las secuelas neurológicas de origen perinatal. En Poblano. *Detección y estimulación tempranas del niño con daño neurológico*. Editores de textos mexicanos. México

Scher, M., Wiznitzer, M. y Bangert, B. (2002). Cerebral infarctions in the fetus and neonate: maternal-placental-fetal considerations. *Clinics in Perinatology* 29; 693-724.

Shonkoff, J. y Marshall, P. (2000). The biology of developmental vulnerability. En J. P. Shonkoff y S. J. Meisels (Eds.) *Handbook of early childhood intervention*. New York: Cambridge University Press.

Smith, K., Landry, S. y Swank, P. (2000). Does the content of mother's verbal stimulation explain differences in children's development of verbal and nonverbal cognitive skills?. *Journal of School Psychology* 38 (1); 27-49

Soderbergh, R. (1971). Reading in early childhood. A Linguistic study of a swedish preschool child's gradual acquisition of Reading ability. Washington, D.C. Georgetown University Press

Swaiman, K. (1996). *Neurología Pediátrica: principios y práctica*. Mosby-Doyma. Madrid

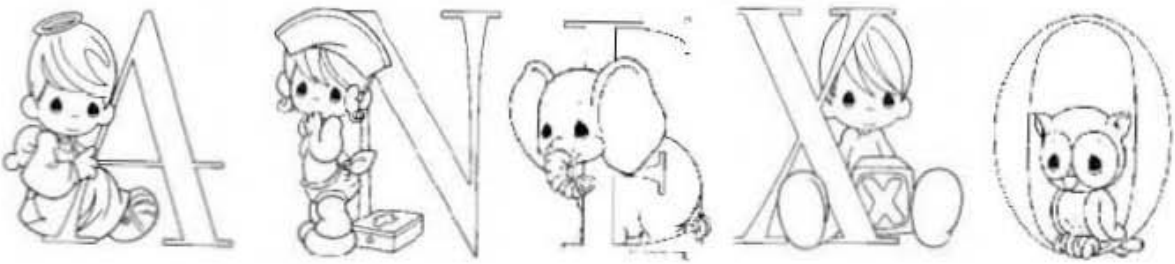
Troncoso M. y del Cerro M. (2004). *Síndrome de Down: lectura y escritura*. Masson. Barcelona.

Vicari, S., Albertoni, A., Chilosi, A., Cipriani, P. Cioni, G. y Bates E. (2000). Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. *Cortex* 36; 31 -46

Volpe, J. (2002). *Neurología del recién nacido*. McGraw-Hill. México.

Werker, J y Tees, R. (2002). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, 25: 121-133.

Wu, Y., March, W., Croen, L., Grether, J., Escobar, G. y Newman, T. (2004). Perinatal stroke in children with motor impairment: a population-based. *Pediatrics* 114; 612-619





Primeros grupos de palabra utilizadas en el programa de Nena

Partes del cuerpo

| | | | | |
|--------|---------|----------|---------|----------|
| cabeza | pies | dedos | dientes | espalda |
| ojos | ombligo | oído | brazo | tobillos |
| nariz | uñas | hombros | rodilla | labios |
| boca | cejas | pestañas | pierna | pompis |
| manos | lengua | chichis | codo | cabello |

Nombres de la familia

| | | | |
|---------|---------|----------|--------|
| mamá | arshely | karina | victor |
| papá | mele | michelle | meni |
| chelito | vanessa | lupita | |
| jaira | fer | chapin | |
| lupina | tisha | tio | |

Cocina

| | | | | | |
|---------|----------|--------------|----------|-----------|-------|
| cuchara | cuchillo | horno | taza | cortina | jabón |
| tenedor | garrafón | sarten | botellas | ventana | llave |
| plato | bote | jarra | frasco | estufa | |
| vaso | tapón | colador | puerta | licuadora | |
| mamila | olla | refrigerador | alacena | tupper | |

Animales

| | | | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|------------|--------|
| vaca | caballo | gallina | ratón | foca | víbora |
| perro | mapache | araña | paloma | avestruz | cebra |
| pez | jirafa | canguro | foca | hipopótamo | gorila |
| oso | pájaro | lobo | garza | zorrillo | tigre |
| burro | tortuga | ballena | cocodrilo | elefante | delfín |
| zorro | alacrán | mosca | toro | pollo | |
| búho | sancudo | grillo | chango | conejo | |
| león | cucaracha | cerdo | mariposa | tiburón | |
| pulga | chimen | pato | gato | | |
| hormiga | borrego | rana | cuervo | | |

Lugares de la calle

| | | | | |
|------------|-------------|-----------|-----------------|------------|
| tienda | hospital | super | oxo | cafetería |
| cine | mercado | edificio | abarrotes | pollería |
| escuela | casa | panadería | farmacia | internet |
| iglesia | terapia | frutería | tintorería | juguetería |
| parque | zapatería | paletería | vinatería | tianguis |
| dulcería | veterinaria | walmart | guardería | |
| zoológico | papelería | comer | librería | |
| centro | hotel | florería | estacionamiento | |
| estética | soriana | panteón | circo | |
| ferretería | museo | mercería | | |

Ropa

| | | | | | |
|------------|----------|---------|-------------|-------------|-----------|
| suéter | vestidos | pijama | falda | chamarra | bufanda |
| blusa | brasier | chaleco | camiseta | gorro | huarache |
| pantalón | guantes | short | pañal | medias | pantuflas |
| calcetines | playera | saco | blusón | impermeable | zapatos |
| mallas | abrigo | mascada | tenis | calzón | moño |
| corbata | mallón | lentes | listón | bolsa | |
| bermuda | sombrero | collar | pasador | capa | |
| prendedor | botas | cadena | traje | ligas | |
| reloj | anillo | bolitas | gargantilla | valeriana | |
| diadema | pulsera | aretes | esclava | | |

Comida

| | | | | | | |
|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------|
| queso | leche | sopes | pizza | chile | piña | |
| jugo | tostada | aderezo | galletas | durazno | fresa | |
| helado | pescado | hot – dog | espaguete | manzana | tamal | |
| arroz | guajolotes | quedadilla | lechuga | ciruela | nopal | |
| pan | ate | jamón | zanahoria | jícama | mango | |
| calabaza | tuna | pastel | flan | jitomate | mandarina | pepino |
| espinaca | sopa | tortas | agua | tamarindo | ejote | sal |
| uva | vinagre | atún | pozole | aceite | sandía | tocino |
| limón | mayonesa | gorditas | melón | puerco | brócoli | |
| apio | chorizo | salchicha | kiwi | camarón | harina | |

Escuela

| | | | | |
|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
| hojas | folder | salón | lápiz | dibujos |
| cuentos | libros | mapas | colores | timbre |
| sacapuntas | diurex | butaca | gis | teclado |
| plumón | goma | patio | sobre | cartulina |
| regla | cuaderno | resistol | pluma | revista |
| grapap | diccionario | niños | columpio | |
| sacapuntas | biblioteca | dirección | escritorio | |
| prít | mochila | estuche | | |
| escaleras | juegos | maestra | | |
| pizarrón | computadora | pedras | | |

Sala – Comedor – Jardín – Parque

| | | | | |
|------------|--------------|----------------|------------|------------|
| árbol | mantel | mesa | apagador | ventilador |
| cinta | tierra | nacimiento | televisión | maceta |
| foco | control | sillón | grabadora | cuadro |
| radio | cable | portarretratos | chimenea | lámpara |
| luces | zaguán | discos | esfera | alfombra |
| tapete | pasto | red | escalones | |
| vidrios | cojines | canasta | conexión | |
| caminadora | resbaladilla | inflables | rampa | |
| manguera | balón | bancas | canchas | |
| flor | madera | triciclo | | |