



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**“ESTUDIO DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO DEL DESARROLLO MENTAL,  
MOTOR Y DEL COMPORTAMIENTO EN NIÑOS CON FACTORES DE  
RIESGO DE DAÑO CEREBRAL”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**PAMELA MONSERRAT LÓPEZ VÁZQUEZ**

**DIRECTORA: DRA. JOSEFINA RICARDO-GARCELL**

**REVISORA: MTRA. LAURA ÁNGELA SOMARRIBA ROCHA**

**SINODALES: MTRA. SUSANA EGUÍA MALO**

**LIC. MARIA EUGENIA GUTIÉRREZ ORDÓÑEZ**

**MTRA. ITZEL GALÁN LÓPEZ**

**ASESORA TÉCNICA: LIC. ERIKA CRUZ RIVERO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA**

**DICIEMBRE 2014**



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.

## ÍNDICE

1.	Resumen	11
2.	Introducción	12
3.	Capítulo 1. Desarrollo psicomotor y del comportamiento en los primeros tres años de vida	14
4.	Capítulo 2. Escalas psicológicas para la evaluación del desarrollo infantil	21
	4.1 Pruebas de evaluación infantil generales del desarrollo	18
	4.2 Pruebas de evaluación del desarrollo motor	27
	4.3 Pruebas relacionadas con la comunicación y el lenguaje	30
	4.4 Pruebas que valoran aspectos relacionados con la familia y el entorno	33
5.	Capítulo 3. Factores de riesgo de daño cerebral	38
	5.1 Daño cerebral	38
	5.2 Factores de riesgo de daño cerebral	39
6.	Capítulo 4. Método Katona: Evaluación y tratamiento de alteraciones del neurodesarrollo	46
7.	Método	48
	7.1 Justificación	48
	7.2 Planteamiento del problema	49
	7.3 Preguntas de investigación	49
	7.4 Hipótesis	50
	7.5 Variables	51
	7.6 Objetivos	51

7.7 Muestra	52
7.8 Instrumento	52
7.9 Material	53
7.10 Procedimiento	54
8. Análisis de los datos	55
9. Resultados	56
10. Discusión	73
11. Conclusiones	79
12. Alcances y limitaciones	80
13. Referencias bibliográficas	81

A mis padres:

Que han dedicado su vida a mí, a nosotras, a su familia, cada uno a su manera.

Gracias por todo el amor que me han dado y demostrado día a día. Porque gracias a su apoyo y a su gran sacrificio pude irme a Querétaro a cumplir este sueño y me encuentro aquí en este momento, triunfante y con una carrera terminada, feliz, con un gran futuro por delante.

Gracias por todas sus enseñanzas, sus cariños, cuidados, regaños, consejos y por todo lo que han hecho por mí hasta el día de hoy. Porque a pesar de haber vivido momentos difíciles como todas las familias y como en todas las relaciones humanas, nunca me han dejado sola, siempre han estado ahí en las buenas y en las malas, incondicionalmente y bajo cualquier circunstancia. No tengo palabras suficientes para expresarles todo el amor, gratitud, respeto y admiración que les tengo, porque han sido unos padres y seres humanos ejemplares, como pocas personas tienen la dicha de haber tenido y haber crecido en una familia tan atípica como la nuestra.

Por supuesto a mi hermana, la única que tengo y la compañera de vida más importante que tuve durante toda mi infancia y adolescencia, mi ejemplo a seguir, mi amiga, compañera de juegos y en muchas ocasiones mi mamá también, a quien amo y admiro inmensamente a pesar de que éstos últimos años la vida nos haya llevado por caminos tan opuestos.

Familia, espero que estén orgullosos de mí y sé que aunque siempre exijan más y más, es porque conocen mis capacidades y saben que éste, es solo un peldaño más en la escalera del éxito.

Dra. Josefina Ricardo Garcell

Gracias por ser una mujer de retos, incansable, que pelea duro contra cualquier adversidad por pequeña que sea, pero nunca se echa para atrás.

Porque gracias a usted, por haberme aceptado aquel marzo de 2012, sin conocerme, a una estudiante desconocida que le hablaba desde México interesada en su trabajo, en hacer con usted un servicio social que no existía aún; hoy estoy parada aquí defendiendo este trabajo por el que nos esforzamos tanto y convencida de que las neurociencias son mi futuro. Gracias a usted me enamoré de ésta área que, durante la carrera nunca pensé terminar en ella debido a su gran complejidad.

Gracias por esa chispa tan característica que tiene y su forma de ser que hace que todos la quieran al instante. Por estar siempre alegre, cantando, haciendo bromas; pero siempre trabajando, atrás de uno, dándose un espacio para todos aunque tenga que sacarle 30 horas al día.

Siempre será una mujer que admire por todo su trabajo, el camino recorrido y por llegar tan alto; por estar parada donde está a pesar de tantas adversidades, siguiendo siempre, siempre adelante, y por todo el cariño que tiene para dar a sus estudiantes. Porque desde que llegué a Querétaro siempre estuvo al pendiente de mí y hasta la fecha lo sigue haciendo. Siga siempre así porque muchas generaciones más tienen que seguir teniendo el orgullo de haberla conocido y de haber podido trabajar y compartir un pedazo de su vida con usted. Siga siendo una mamá adoptiva para sus estudiantes y nunca dude que en mí tiene a una hija, una psicóloga y una mujer que la quiere, aprecia y admira muchísimo.

Gracias por todo.

Quiero agradecer a la UNAM, quien ha sido mi casa de estudios desde la preparatoria, durante nueve años hasta el día de hoy, y por el resto de mi vida. Porque ser parte de esta universidad es pertenecer a ella para siempre. Es llevarla en el corazón y decir siempre con orgullo que llevamos el corazón azul y la piel dorada.

A la Facultad de Psicología, mi facultad, porque aunque tuve muchas dudas y conflictos personales durante los primeros semestres sobre si estaba haciendo o no lo correcto, de alguna manera me envolvió para hacerme estar segura el día de hoy, que siempre estuve en el lugar indicado.

Gracias por los excelentes profesores de los que tuve la oportunidad de aprender, platicar, escucharlos y de que contribuyeran a mi formación, porque hoy puedo decir con total seguridad que la psicología me ha enseñado muchísimo, no sólo de los demás sino de mí misma y me ha ayudado a madurar y a seguir forjando un criterio sólido.

De manera muy especial quiero agradecer a la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo y al Instituto de Neurobiología de la UNAM, campus Juriquilla por haberme acogido durante casi un año.

A la Lic. Erika Cruz Rivero por haber sido mi asesora durante todo el estudio y dedicarme tanto tiempo para revisar todo lo referente al Bayley, las bases de datos, asesorarme, analizar mi trabajo y hacerme correcciones, etc., además de enseñarme parte de su trabajo y tener siempre la disposición para ayudarme en lo que necesitara.

A la Mtra. Mónica Carlier y a todo el equipo de trabajo de la Dra. Jose, con quienes compartí mi estancia allá todos los días; sus estudiantes desde voluntarios y servicio social, hasta doctorado y pos doctorado, así como a todo el equipo de trabajo de la UIN, que de una u otra manera aportaron algo a este trabajo. Al grupo de terapia, la Dra. María Elena Juárez Colín, M.C. Jesús Barrera Reséndiz, M.C. Consuelo Pedraza y la Lic. Cristina Carrillo; a la Ing. Paulina Álvarez que me ayudó con todo lo relacionado a redes, equipos y bases de datos; a la Lic. Verónica Guidobono del área de psicología y al área de nutrición.

Mtra. Laura Somarriba Rocha

A quien estimo mucho porque además de ser mi revisora en esta tesis, fue mi profesora durante la carrera y puedo decir con seguridad que es de las mejores profesoras que tuve y de quien más aprendí en el área clínica.

Le agradezco por apoyarme siempre a pesar de no estar muy de acuerdo conmigo en algunas ocasiones por mi forma de hacer las cosas “al revés”. Pero sobre todo, gracias por sus valiosas observaciones y aportaciones a este trabajo y por apoyarme en la coordinación con los trámites.

A mis sinodales, la Mtra. Susana Eguía Malo, la Lic. María Eugenia Gutiérrez Ordóñez y la Mtra. Itzel Galán López, por darse el tiempo para revisar mi trabajo, corregirlo y ayudarme, siempre con la mejor disposición y por contribuir a mi formación con este logro.

A la Mtra. Azalea Reyes Aguilar, quien también hizo un lugar extra oficial para mí. Gracias por dedicarme tiempo y ayudarme, pero sobre todo por haber contribuido a mi inclinación por las neurociencias y, a pesar de los trámites administrativos, haber sido mi sexta sinodal y las aportaciones tan valiosas a este trabajo.

A la Mtra. Cynthia Torres González por apoyarme no sólo en lo académico sino en otros aspectos de mi vida, por estar al pendiente de mí, aconsejarme, por apoyarme considerablemente en este trabajo desde el inicio, ya que a pesar de su carga de trabajo, siempre tenía un sí por respuesta cuando necesité ayuda. Por haber sido parte importante de mi vida durante mi estancia en Querétaro y a quien guardo muy especial aprecio y también admiración por su trabajo, inteligencia y gran capacidad.

A Mario, que aunque él no tenía nada que ver con la Psicología, compartimos muchas experiencias y momentos inolvidables durante mi estancia en Querétaro. Por estar también al pendiente de mí y ayudarme siempre que lo necesitara y, porque en general, nada hubiera sido lo mismo si no nos hubiéramos conocido, y aunque no sé si la vida nos vuelva a juntar, siempre sonreiré al recordarlo.

A los buenos amigos que hice en Querétaro y a las personas que conocí allá, porque todas formaron parte de mi vida durante esa etapa tan importante en la que crecí mucho de manera personal y aprendí tantas cosas. Y finalmente quiero agradecer a mi novio, Gustavo Cuamatzi, porque *el tiempo de Dios es perfecto*, y a mi regreso a casa él tenía algo grande preparado para mí. Amor, aunque no formaste parte del inicio de este proyecto, ahora formas parte de su culminación y de su fruto, en este tan importante logro en mi vida y el primero de muchos.

## RESUMEN

El presente trabajo es una investigación realizada en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIN) del Instituto de Neurobiología (INB) de la UNAM, en Juriquilla, Querétaro; en el que se analiza el desarrollo mental, motor y del comportamiento en niños lactantes con factores de riesgo de daño cerebral y su desarrollo y evolución hasta los tres años de edad. Esto a través de la Escala Bayley de Desarrollo Infantil (EBDI) y su aplicación en diferentes etapas consideradas críticas para el desarrollo; tomando en cuenta también diversos factores como la prematurez, la asistencia regular o irregular a la terapia neurohabilitatoria (Katona), el grado de retraso con el que empezaron el tratamiento así como la mejoría alcanzada con el mismo. La mayoría de los niños tuvo una mejoría significativa principalmente en la escala motora, después en la escala mental, mientras que en la comportamental los resultados fueron menos relevantes. Se concluyó que, además de las contribuciones del desarrollo individual y de la atención integral brindada en la UIN, la estimulación mediante la terapia Katona y la evaluación del desarrollo a través de la EBDI, evidenciaron una tendencia clara a la normalidad en los niños estudiados, lo cual resulta muy importante especialmente si se tiene en cuenta la presencia de factores de riesgo de daño cerebral en dichos niños cuando ingresan a la UIN.

Palabras clave: desarrollo mental, desarrollo motor, desarrollo comportamental, factores de riesgo, daño cerebral, EBDI, terapia Katona, prematurez.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo humano comienza a partir del momento de la concepción, pasando por una serie de procesos a los que se denominan desarrollo pre, peri y posnatal. Durante estas etapas, se corre el riesgo de que uno o varios factores, ya sean procedentes de la madre o externos, ocasionen algún tipo de daño cerebral en el bebé.

En la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” (UIN) del Instituto de Neurobiología de la UNAM, campus Juriquilla, Querétaro, se atienden a niños con riesgo de daño cerebral pre, peri y posnatal con el fin de detectar, prevenir y tratar determinadas alteraciones del desarrollo infantil. Los lactantes que ingresan a la UIN deben cumplir como requisito principal no sobrepasar los tres meses en edad corregida (ajuste por prematurez) para que el tratamiento neurohabilitatorio (“método Katona”) que se les aplica, se apoye en una etapa de alta plasticidad cerebral. Son asistidos por profesionales de diversas áreas como neuropediatras; especialistas en el método “Katona”, quienes también entrenan a los padres en el ejercicio de dicha terapia con su bebé; psicólogos (aplicación de la Escala Bayley de Desarrollo Infantil EBDI (BSID por sus siglas en inglés: Bayley Scale of Infant Development)); nutriólogos y terapeutas del lenguaje. Además, se les realizan diferentes estudios de gabinete como el electroencefalograma, los potenciales evocados e imágenes por resonancia magnética. También existe una consulta especializada para la atención psicológica a los padres de los bebés.

Dada la cantidad de niños que se atienden y evalúan en la UIN, surgió la necesidad de saber cómo ha sido su desarrollo mental, motor y comportamental de acuerdo a los resultados que arrojan las aplicaciones de la EBDI que se les realiza en los primeros tres años de vida. Por lo tanto, se decidió recopilar y hacer un análisis de esta información.

Es de vital importancia mencionar que uno de los principales problemas a los que se enfrenta la UIN, es el número de niños que desertan del programa, principalmente por motivos económicos (transporte diario a la UIN), falta de tiempo de los padres o de alguien que pueda llevarlos constantemente,

desinterés de los padres o que al ver cierta mejoría en determinado momento crean que ya no es necesario que sigan con el tratamiento.

Otro de los propósitos de la investigación fue conocer si existían diferencias significativas entre los resultados de las escalas EBDI obtenidos en diferentes periodos del desarrollo en un grupo de niños con factores de riesgo de daño cerebral, así como entre los resultados de las escalas EBDI y la adherencia al tratamiento *Katona* de ésta misma muestra. Estos resultados podrían ser de utilidad para futuras investigaciones de la UIN, con el objetivo de mejorar la intervención y el tratamiento que reciben los niños y así brindarles una mejor calidad de vida.

## **CAPÍTULO I**

### **DESARROLLO PSICOMOTOR Y DEL COMPORTAMIENTO EN LOS PRIMEROS TRES AÑOS DE VIDA**

El desarrollo infantil es un proceso dinámico y sumamente complejo en el que la interacción de los aspectos biológicos, psicológicos y sociales conforma progresivamente las habilidades que permitirán al niño relacionarse satisfactoriamente con su entorno.

A su vez, el desarrollo físico o crecimiento es un proceso muy organizado que obedece a una trayectoria, genéticamente predeterminada y que sigue un calendario de maduración regulado mayoritariamente por mecanismos endógenos, pero influenciados hasta cierto punto por factores externos. Si aparece algún problema o trastorno el crecimiento se aparta de su trayectoria, se enlentece o se detiene. El encéfalo, como cualquier órgano del cuerpo, también se desarrolla y madura guardando una estrecha relación dicho desarrollo con la evolución del control postural y con el autocontrol motor, por lo que es un aspecto clave en la maduración de la conducta en general (Cobos, 1995).

Los patrones motores en las primeras edades se encuentran muy condicionados por procesos biológicos tales como el crecimiento estructural del aparato locomotor y del sistema nervioso así como por el cambio funcional debido a la maduración del propio sistema nervioso. Por ello es importante considerar estos factores en cualquier estudio de desarrollo motor. Estos patrones son la postura, el desplazamiento (marcha, carrera, salto y giros) y la prensión (manipulaciones, lanzamientos, recepciones y suspensiones). Cada uno de estos patrones ha de ser interpretado en relación al funcionamiento de cada estructura en el periodo considerado, el comportamiento cognitivo, el afectivo y el social (Oña, 1994).

También se debe tener en cuenta que el proceso del control postural se ajusta a dos leyes fundamentales: la “ley céfalo-caudal”, la cual explica que se controlan primero las partes del cuerpo que están más próximas a la cabeza y la “ley próximo-distal”, por lo que se controlan antes las partes que estén más próximas al eje corporal o línea imaginaria que divide el cuerpo de arriba abajo en dos mitades simétricas.

La motricidad gruesa que hace referencia a la coordinación de grandes grupos musculares implicados en actividades como el equilibrio, la locomoción, salto, etc., la cual se controla antes que la psicomotricidad fina, que se refiere a la actuación de grupos musculares pequeños, principalmente los movimientos en los dedos (Cobos, 1995).

En la actualidad cuando se habla de psicomotricidad se hace referencia a una disciplina que tiene por objeto el estudio de las interacciones y la coordinación de las funciones psíquicas y motrices, así como el tratamiento de sus trastornos. Pertejo et al. (1983) definen la Psicomotricidad como “el estudio de la evolución y forma de manifestarse las vivencias del individuo consigo mismo y con el medio ambiente, expresadas a través del cuerpo. El cuerpo en Psicomotricidad debe ser considerado como órgano de expresión, relación y comunicación”.

Piaget s/f en Cabezuelo y Frontera (2010) resumieron adecuadamente las diferentes etapas del desarrollo psicomotor basándose, fundamentalmente, en los trabajos de Jean W.P. Piaget.

### El primer mes de vida

Al cumplir el mes de edad, el bebé es un poco más fuerte que al nacimiento. Sus músculos tienen más tono y es menos frágil. Mamma o toma el biberón con más fuerza, respira con más regularidad y disminuyen los temblores, estornudos, hipo y sobresaltos. Aunque continúa con la postura en flexión, es decir, con las extremidades dobladas, los movimientos ahora son más fáciles y frecuentes. Sigue teniendo una conducta refleja o automática. Al mes, los

reflejos arcaicos no se han modificado, y aún no tiene fuerza en los músculos del cuello para levantar y sostener su cabeza.

Su campo visual es de solamente 30 centímetros; sin embargo, puede dirigir la mirada y seguir un objeto brillante por algunos segundos. Por otro lado, el bebé puede mover los ojos y la cabeza en dirección al sonido aunque aún es incapaz de localizarlo. Su lenguaje es aún muy primitivo pero es capaz de expresar sus emociones mediante sonidos (gorgoritos) y el llanto. Su conducta social es limitada. Duerme la mayoría del tiempo y en los periodos de vigilia casi siempre está llorando.

#### El segundo mes de vida

A los dos meses aún responde mediante reflejos a los estímulos y su motricidad es muy primitiva. Los reflejos arcaicos comienzan a desaparecer. Aún se sobresalta ante sonidos o luces fuertes. Los brazos y piernas ya no están tan rígidos y posee más movimientos espontáneos.

Al estar boca abajo ya puede sostener la cabeza unos segundos, en algunos momentos en un ángulo de 45 grados. Aún no puede enderezar su cuerpo y si se le sienta no puede mantener su cabeza erguida ni mantenerse sentado de modo que hay que sostenerlo.

Comienza a fijar más la mirada y a parpadear defensivamente pero su campo de visión aún es muy limitado. Su lenguaje sigue siendo muy primitivo, a base de sonidos, y así seguirá durante varios meses. Duerme casi todo el día pero en este mes puede comenzar su primera interacción social intencionada, la llamada "sonrisa social".

#### El tercer mes de vida

A los tres meses ya desarrolló un poco más su movilidad voluntaria, disminuye los movimientos automáticos y pierde los reflejos primitivos o arcaicos. Su capacidad muscular va mejorando. Ya patea vigorosamente, mueve los brazos simétricamente, las manos ya no están cerradas todo el tiempo, puede girar frecuentemente la cabeza y sostenerla durante algunos segundos más.

Acostado boca abajo ya puede hacer fuerza en sus brazos para levantar el pecho y la cabeza hacia arriba por algunos minutos. Comienza la curiosidad por su cuerpo, se mira las manos, intenta tocarse los dedos y tocar objetos cercanos a él de manera tosca pero aún no puede manipular nada.

Su campo visual sigue siendo muy corto pero ya puede seguir de un lado a otro con la cabeza algún objeto que se mueva. Tiene el oído fino y sigue los sonidos con la cabeza. Ya distingue la voz humana de los demás sonidos.

Sigue durmiendo mucho pero ya menos durante el día y su llanto ya es más selectivo, acompañado de movimientos más fuertes. Ya sonríe más y puede emocionarse ante la comida o el baño, o manifestarse ante cosas que no quiere sacudiéndose o llorando más fuerte.

El bebé comienza a jugar, llevando sus manos a la boca e interesándose por los objetos a su alrededor, los cuales deben ser grandes, coloridos y de una sola pieza para que no se haga daño.

En resumen: en esta etapa el bebé ya ha conseguido su primer hito motor importante: levantar y mantener erguida la cabeza por un periodo breve de tiempo. Ha consolidado la llamada “sonrisa social” y responde sonriendo ante rostros familiares cercanos. Puede comenzar a manifestar su temperamento, llorando de manera más selectiva ante situaciones que no le agradan y le gusta ponerse la mano en la boca, al igual que todos los objetos que tiene a su alcance.

#### Cuarto y quinto meses de vida

A estas edades el bebé ya tiene más fuerza muscular, sobre todo en el tronco. La cabeza está muy firme y sigue al tronco cuando se le sienta. Se mueve más y empieza a tener riesgo de caídas. En esta etapa coordina los movimientos de las manos, llevándoselas a la boca. Intenta tocar objetos pero todavía no sabe agarrarlos bien, aunque comienza a adquirir la “independencia manual”.

Cada vez tiene más contacto y unión afectiva con la madre y empieza a distinguir los matices de su voz, seria o cariñosa. Muestra interés por participar más en la vida familiar.

### El sexto mes de vida

A los seis meses sigue aumentando su fuerza y coordinación muscular, adquiriendo otro hito motor importante, mantenerse sentado, lo cual logra durante algunos segundos ya que pronto se balancea y se cae. Sigue mejorando la prensión con las manos y es capaz de agarrar objetos y jugar con ellos. Gira la cabeza ante los ruidos y comienza a diferenciar a las personas conocidas de las extrañas.

### Séptimo y octavo meses de vida

El bebé de siete y ocho meses sigue mejorando su desarrollo motor. Ahora ya es capaz de girar sobre sí mismo estando acostado. Sigue mejorando su sedestación (mantenerse sentado) e intenta apoyarse con las manos para mantener el equilibrio pero después de algunos segundos se cae. Es capaz de buscar objetos con la vista y moviendo el cuerpo. Reacciona ante los extraños y puede romper a llorar si lo separan de su madre aunque sea por poco tiempo.

### El noveno mes de vida

A esta edad el bebé ha conseguido por fin completar la sedestación: es capaz de mantenerse sentado sin caerse, sin apoyo y con la cabeza erguida durante un minuto. Después puede cansarse y dejarse caer.

Aprende el juego de dejar caer las cosas que tiene agarradas. Cada vez le gusta más estar con la madre, la busca con la mirada y el cuerpo cuando se esconde y con ella comienza sus primeros juegos sociales. Se interesa y se fija cada vez más en lo que le rodea. Comienza a emitir bisílabos como “ma-má”, aunque muchos bebés no lo hacen hasta el año de edad.

### Décimo y onceavo meses de vida

Al bebé de diez y once meses no sólo le gusta estar sentado durante mucho tiempo sino que además ahora es capaz de sentarse solo y acostarse boca abajo sin ayuda.

La prensión de objetos sigue mejorando, cada vez tiene más fuerza y coordinación muscular. Comienza a gatear de manera irregular e insegura. Es

capaz de mantenerse de pie sosteniéndose con las manos durante algunos segundos.

Empieza a asociar nombres con personas, es decir, inicia la comprensión de conceptos. La relación social con los padres o cuidadores es más intensa y le gusta jugar con ellos, comenzando así a imitar las actividades del adulto e incluso a querer auto-alimentarse utilizando sus propias manos, tratando de llevarse la comida a la boca.

### El primer año de vida

Al bebé de doce meses le gusta mucho gatear y pasearse por el suelo. Inicia un nuevo hito motor, la deambulación, el poder andar solo, que no conseguirá hasta los 15 meses. Ahora le gusta cada vez más estar de pie, apoyado con las manos y puede comenzar a dar sus primeros pasos, bien sujeto de las manos de sus padres, abriendo mucho las piernas y con inseguridad.

Cada vez entiende más el lenguaje de los adultos aunque el suyo es aún ininteligible. Imita las actividades del adulto, incluso la vocalización. Es más sociable y le gusta mucho jugar con sus padres o con otras personas. Ya muestra su temperamento y puede comenzar con problemas de sueño y alimentación.

### A los 15 y 18 meses de vida

A los 15 meses ya se sueltan más a caminar solos pero su marcha es aún inestable y se caen. Se balancean y equilibran con piernas y brazos. Su lenguaje sigue siendo casi ininteligible pero su conducta social aumenta.

A los 18 meses los niños ya caminan solos y con bastante equilibrio pero no tienen sentido del peligro. A esta edad el bebé habla mucho pero sólo se le entienden pocas palabras. Ya puede obedecer órdenes sencillas e intenta autoalimentarse e intervenir en todo.

### A los 2 años de vida

A los 24 meses el niño ya camina mucho mejor, incluso corre, empieza a saltar y a trepar. Manipula objetos con más precisión. Le gusta mucho jugar y construir cosas.

Intenta repetir el nombre de las cosas y comienza a construir frases. Demanda mucha atención y sigue a la madre a todos lados. Le gusta participar en la vida familiar e intentar comer solo y colaborar para vestirse. No quiere separarse para ir a dormir.

#### A los 30 meses de vida

El niño de 30 meses (2 años y medio) ya es capaz de subir y bajar escaleras y casi no se cae al caminar o correr.

Sujeta el crayón con la mano dominante y hace rayas lineales o circulares. Su vocabulario es de un centenar de palabras aproximadamente por lo que puede darse a entender aunque comete errores. Repite palabras (ecolalia) e incluso puede tartamudear.

Las prohibiciones le pueden desencadenar berrinches que hay que controlar. Imita cada vez más las actividades de los adultos y aunque ya se separa de la madre, sigue siendo totalmente dependiente.

#### A los 3 años de vida

A los 36 meses el niño ya corre esquivando obstáculos, permanece de puntillas y sube mejor las escaleras. Es capaz de vestirse y ponerse los zapatos.

Nombra muchas cosas y habla mejor pero construye mal la mayoría de las frases. Pregunta mucho y quiere saber y pronunciar todo.

Es más dócil y sociable, le gusta ayudar en todo, obedece órdenes ya que comprende lo permitido y lo prohibido, comenzando así la adquisición de hábitos.

De manera general, esto es todo lo que los bebés deben ser capaces de hacer hasta esta edad, así como sus limitaciones normales, dadas por el desarrollo mismo, lo cual le permite a los padres darse cuenta si su hijo se está desarrollando de manera normal o notan alguna señal que pudiera ser de alarma y buscar ayuda profesional.

## CAPÍTULO II

### ESCALAS PSICOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL DESARROLLO INFANTIL

Para diagnosticar cualquier desfase u anomalía en el desarrollo, existen pruebas que miden diversos aspectos del desarrollo, tales como cognición, motricidad, lenguaje y socialización, entre otras.

Estas pruebas pueden ir desde escalas sencillas como cuestionarios para los padres u observación, hasta complejas baterías compuestas por una serie de pruebas y subpruebas, que además de la observación del evaluador, se realicen ejercicios de motricidad a los niños, preguntas, se evalúen reflejos, resuelvan ejercicios, entre muchos otros.

Rico-Bañón (2009), en su trabajo de investigación sobre Instrumentos de evaluación y diagnóstico en la edad comprendida de 0 a 6 años, agrupa las principales escalas de evaluación del desarrollo infantil en cuatro categorías principales: Pruebas de evaluación infantil generales del desarrollo, Pruebas de evaluación del desarrollo motor, Pruebas relacionadas con la comunicación y el lenguaje y pruebas que valoran aspectos relacionados con la familia y el entorno. A continuación se describen las pruebas que integran estas categorías.

#### 2.1 Pruebas de evaluación infantil generales del desarrollo

##### **Escala de desarrollo psicomotor de la primera infancia de Brunet-Lezine**

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 30 meses. Ampliada hasta los 6 años.

**Finalidad:** Evaluación del nivel madurativo del niño en las cuatro áreas que explora: (P) Control postural, (C) Coordinación óculo-motriz, (L) Lenguaje/Comunicación, (S) Sociabilidad/Autonomía.

**Características:** Fue publicada en Francia en 1944 y 1946. Permite obtener una Edad de Desarrollo y un Cociente de Desarrollo global del niño, así como una valoración parcial de la Edad de Desarrollo y del Cociente de Desarrollo del niño en cada una de las áreas exploradas. Se recoge información de la observación del niño al proponerle una serie de tareas y del comportamiento del niño (esta última se recoge a partir de preguntas a los padres).

### **Escala de madurez mental de Columbia (CMMS)**

**Autores:** B. Burgemeister, L. Blum e I. Lorge

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** entre 3 años, 6 meses y 9 años, 11 meses.

**Finalidad:** Evaluación de la capacidad mental y del grado de madurez intelectual, preferentemente en niños con deficiencias motoras, cerebrales o verbales. Aprecia también posibles perturbaciones del pensamiento conceptual. Características: la primera edición fue publicada en 1979. Se basa en la localización del dibujo que es distinto a los demás o no se relaciona con ellos. No precisa de lenguaje expresivo y basta con que el sujeto comprenda las instrucciones iniciales y señale con el dedo.

### **Inventario de Desarrollo Battelle (BDI)**

**Autores:** J. Newborg, J.R. Stock , L. Wnek. Adaptación española de De la Cruz y González.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 8 años

**Finalidad:** Valorar las áreas del desarrollo: social, adaptativa, motora, comunicación y cognitiva. Uno de los propósitos fundamentales con el que se creó la prueba fue el de poder proporcionar información sobre los puntos fuertes y débiles en diversas áreas del desarrollo del niño, para facilitar la elaboración de programas de intervención individualizados. Se utiliza en el ámbito clínico, en la evaluación en edades tempranas y en el área de la educación especial.

**Características:** fue publicada en 1998. Cuenta con una prueba de cribado que se puede pasar entre 10 y 20 minutos dependiendo de la edad del niño.

Está compuesto por 341 ítems divididos en las siguientes áreas: Personal/Social, Adaptativa, Motora (Motricidad Gruesa y Motricidad Fina), Comunicación (Receptiva y Expresiva), Cognitiva. Los resultados, obtenidos en Edades Equivalentes de Desarrollo en cada área, se pueden transformar en Cocientes de Desarrollo, los cuales permiten comparar los resultados obtenidos por sujetos de distintas edades.

Los datos obtenidos se recogen a través de la aplicación de las pruebas en situación estructurada, observación del niño en su entorno habitual y entrevista con padres y/o profesores.

### **Escala de evaluación del comportamiento neonatal: NBAS**

**Autores:** T. Berry Brazelton, J. Kevin Nugent

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Periodo de edad que va de los primeros días de vida hasta el final de los dos meses de edad en niños nacidos a término. Hasta 48 semanas en niños prematuros.

**Finalidad:** Suele aplicarse como instrumento de cribado, y está construida para una valoración interactiva del repertorio conductual del recién nacido (orientación hacia estímulos visuales, auditivos y sociales) así como de las condiciones neurológicas (como son los reflejos) de los niños en el periodo neonatal. Otra finalidad de este instrumento es su posibilidad de ser empleado como procedimiento de enseñanza de los padres.

**Características:** fue publicada en 1984, 1995 y 1997. Su aplicación incluye la observación de dieciocho conductas reflejas y veintiocho ítems comportamentales y 7 ítems suplementarios que denotan el grado de fragilidad y de calidad de la conducta de niños de alto riesgo. Esta escala concibe al niño como un ser activo, competente y social.

Busca obtener la ejecución óptima o mejor posible del niño, y se evalúa la capacidad del niño para modular sus sistemas en respuesta a la manipulación externa que recibe (capacidad de habituación de auto-organizarse, y de controlar la actividad motora y los estados).

## **Escala Bayley de Desarrollo Infantil (BSID)**

**Autor:** N. Bayley

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 a 30 meses

**Finalidad:** Evaluación del desarrollo mental y psicomotor en edad temprana.

Pretende obtener una valoración lo más completa posible del desarrollo del niño así como un medio de comparación frente a otros niños de su misma edad.

Los ítems se distribuyen en un orden creciente de dificultad, lo que representa la concepción de un proceso madurativo de las capacidades en el desarrollo del niño. La prueba se divide en tres escalas principales que son: mental, motora y de comportamiento.

La **escala mental** evalúa agudeza sensorio-perceptiva, discriminación y capacidad de respuesta a estímulos, adquisición temprana de la permanencia (constancia) del objeto y de la memoria, aprendizaje y capacidad de resolución de problemas, vocalizaciones al comienzo de la comunicación verbal, capacidad temprana para generalizar y clasificar, habituación, mapeo mental, lenguaje complejo y formación matemática de conceptos.

Por su parte, la **escala motora** evalúa el grado de control del cuerpo, la coordinación de músculos grandes (motricidad gruesa), la habilidad manipulativa de manos y dedos (motricidad fina), movimiento dinámico, imitación postural y la capacidad para reconocer objetos por medio del tacto (estereogosis).

**Escala de comportamiento:** Esta escala proporciona información que puede ser usada para complementar la información obtenida de las escalas mental y motora. Esta escala de 30 ítems califica las conductas pertinentes del niño y las medidas de atención / excitación, de orientación / compromiso, regulación emocional y la calidad del motor.

**Características:** Fue creada en 1933, revisada en 1969 y 1993. La información que proporciona inicialmente este conjunto de escalas es la de un índice de desarrollo mental, un índice de desarrollo motor, y una edad de desarrollo equivalente en las escalas mental y motora respectivamente. Se aplica de forma individual y toma entre 45 y 60 minutos.

A diferencia de otras pruebas, el aplicador debe estar entrenado específicamente en la aplicación y calificación de la misma.

El examinador presenta una serie de materiales de prueba para el niño y observa las respuestas y las conductas del mismo, ya que la prueba contiene artículos diseñados para identificar riesgo de retraso en el desarrollo en niños pequeños.

Esta escala tiene una alta fiabilidad y validez. Las escalas mentales y motoras tienen altos coeficientes de correlación (0,83 y 0,77 respectivamente) para la fiabilidad test-retest.

### **Guía Portage de la educación preescolar**

**Autores:** S. Bluma, M. Shearer, A. Frohman y J. Hilliard

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 6 años

**Finalidad:** Ha sido elaborada para evaluar el comportamiento de un niño y planear un programa de estudios (currículum) con metas realistas que conduzcan a la adquisición de destrezas adicionales. Ayuda a evaluar las conductas que el niño está aprendiendo y a proporcionar técnicas sugeridas para enseñar otras conductas. Esta prueba mide cinco áreas del desarrollo infantil (socialización, lenguaje, autoayuda, cognición y desarrollo motriz).

**Características:** Fue creada en 1978. La Guía Portage contiene 578 fichas relativas a cinco áreas del desarrollo más una sección sobre cómo estimular al bebé. Cada ficha indica el área de desarrollo que evalúa, la edad de aplicación, el objetivo a conseguir y la descripción detallada de las actividades a realizar para conseguir dicho objetivo dentro del proceso de intervención.

### **Curriculum Carolina**

**Autores:** Johnson-Martín, N. M., Jens, K.G. Attermeier, S. M. y Hacker, B. J.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 24 meses

**Finalidad:** El Currículo Carolina, es un método de Evaluación y Ejercicios para bebés y niños pequeños con necesidades especiales. Proporciona estrategias de intervención pedagógica. Programa con 26 secuencias lógicas que abarcan

5 áreas: cognición, comunicación, adaptación social, motricidad fina y motricidad gruesa.

**Características:** Fue creada en 1997. Se basa en las secuencias normales del desarrollo pero sin suponer que debía existir un desarrollo más o menos igual en todos los campos (por ejemplo: un niño puede manifestar un desarrollo cognitivo normal junto con un desarrollo motriz muy lento). Por lo tanto se diseñó el programa de modo que se pudiese usar tanto con niños con desarrollo lento, pero siguiendo un modelo normal, como con los que padecen limitaciones múltiples cuyos modelos de desarrollo son notablemente atípicos. Antes de comenzar el programa se hace una evaluación del niño en colaboración con los padres, para lo cual se identifica qué ítems realiza de las veintiséis secuencias de desarrollo propuesta en el currículo. Después de realizar esta evaluación se obtiene que ítems están superados, cuales están en vías de superarse y cuáles no están superados, esto se presenta en un cuadro de progreso del desarrollo que nos muestra las habilidades del niño/a en cada de una de las áreas.

### **Escala de Desarrollo de Gesell**

**Autor:** A. Gesell et al.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** niños de 1 año, 6 meses, a 6 años

**Finalidad:** Evaluación de la inteligencia infantil. Mide la condición de desarrollo en cinco áreas: motora gruesa, fina, lenguaje, adaptativa, personal/social.

**Características:** Fue publicada en 1925. En la escala el cociente de desarrollo (CD) de un sujeto se determina con una puntuación de prueba, la cual es evaluada valorando la presencia o ausencia de la conducta asociada con la maduración, este CD es paralelo al concepto de cociente de inteligencia (CI) similar a la escala de Binet.

### **Escala de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños de McCarthy**

**Autor:** D. McCarthy

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 años, 6 meses a 8 años, 6 meses.

**Finalidad:** Evaluación del desarrollo cognitivo y psicomotor. Evaluación de las aptitudes cognoscitivas y psicomotoras del niño a través de una amplia serie de tareas de tipo lúdico.

**Características:** Fue publicada en 1977 y revisada en 1996 y 2006. La batería está integrada por 18 tests que, agrupados según criterios variables en cada caso, dan lugar a 6 subescalas, cada una de las cuales está formada por varios tests: 1ª/ Verbal, que aprecia la madurez de los conceptos verbales en el niño y su aptitud expresiva. 2ª/ Perceptivomanipulativa, que evalúa la capacidad de razonamiento a través de tareas lúdico-manipulativas. 3ª/ Cuantitativa, que mide la facilidad en el manejo y comprensión de conceptos cuantitativos y símbolos numéricos. 4ª/ Memoria, que aprecia diversos aspectos de la memoria inmediata (de tipo visual, acústico, verbal y numérico). 5ª/ Motricidad, que evalúa diversos aspectos de la aptitud motora (grandes movimientos de las extremidades, motricidad fina, coordinaciones diversas, etc. 6ª/ General cognitiva, formada por todos los tests que se incluyen en las subescalas Verbal, Perceptivo-manipulativa y Cuantitativa, ofrece una evaluación de los procesos mentales cognoscitivos de tipo general. Se obtiene un Índice General Cognitivo equiparable al CI. Da información sobre el proceso de lateralidad en el niño.

### **Escala Haizea-Llevant**

**Autores:** I. Matamoros, J. Fuentes y J. Rueda, 1991

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 5 años

**Finalidad:** Permite comprobar el nivel de desarrollo cognitivo, social y motor de niños/as desde el nacimiento a los cinco años. No se utiliza para realizar diagnóstico, sino para reconocer el desarrollo del niño/a.

**Características:** Creada en 1991. Compuesta por 97 elementos distribuidos en las siguientes áreas: Las áreas que valora esta escala son: Área de socialización (18 ítems), Área de lenguaje y lógico-matemática (16 ítems), Área de manipulación (12 ítems), Área postural (17 ítems). Además incluye 8 signos de alerta a cualquier edad y 13 signos de alerta para edades

determinadas, que indican la posibilidad de alteraciones y recomiendan una evaluación más completa y especializada.

### **Escala Leonhardt-2003**

**Autores:** M. Forns, M. Leonhardt, y C. Calderon

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 2 años

**Finalidad:** Evalúa las siguientes áreas del desarrollo: 1) Postura-Motricidad; 2) Sentido Auditivo (reconocimiento y uso significativo de señales auditiva, voces y ruidos); 3) Interacción-Comunicación; 4) Sentido Táctil: Conocimiento y Motricidad fina; 5) Desarrollo Cognitivo y 6) Hábitos (desarrollo de la autonomía en relación a la comida, control de esfínteres, vestirse, etc.).

**Características:** Fue creada en 1992 y la última versión fue publicada en 2003. La Escala Leonhardt de desarrollo para niños/as ciegos consta de 173 ítems. Es útil para comprobar cómo el niño evoluciona después de la intervención.

### **Escalas Reynell-Zinkin para niños pequeños con déficits visuales.**

**Autor:** J. Reynell

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 3 meses a 5 años.

**Finalidad:** Instrumento para medir el desarrollo mental en niños con deficiencias visuales.

**Características:** Creada en 1986. Se compone de 149 ítems. Las escalas/factores que evalúa son: Adaptación Social (evalúa la capacidad de respuesta social a las personas y el desarrollo de las capacidades de cooperación, actividades de la vida diaria, etc.), Comprensión Sensoriomotriz (evalúa la capacidad de exploración y el conocimiento de objetos concretos y su manejo), Exploración del Ambiente (evalúa capacidad de orientación del niño y capacidad de ubicación de cosas en el ambiente), Comprensión verbal (evalúa aspectos que van desde la respuesta inicial a sonidos y su reconocimiento, hasta comprensión de frases e instrucciones verbales), Vocalización y Lenguaje Expresivo (estructura) (explora el desarrollo relacionado con la producción de sonidos y el posterior uso de palabras y

frases), Lenguaje expresivo (vocabulario y contenido), Comunicación. Esta última evalúa la capacidad de niño para nombrar objetos, indicar su uso, expresar la posición con respecto a otro, describir acciones.

La prueba nos da una puntuación directa, y su correspondiente edad equivalente. Existen varios baremos dependiendo del déficit visual que tenga en niño.

### **Escala manipulativa internacional de Leiter-R**

**Autores:** G. Roid y L. Miller

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 a 20 años

**Finalidad:** Es una escala efectiva para medir la inteligencia de forma precisa sin componentes culturales. Valora las funciones neuropsicológicas:

Hiperactividad, problemas de aprendizaje, daños cerebrales traumáticos y autismo.

**Características:** Revisada y ampliada en 1996. Es particularmente adecuada para niños y adolescentes con retrasos cognitivos, discapacitados, mudos, con problemas de habla o audición, autistas, superdotados, hiperactivos, etc. Esta revisión de la Escala Internacional de Leiter incorpora los últimos avances en la teoría y práctica de la medición en las áreas de visualización, Razonamiento, Atención y Memoria, proporcionando cocientes de desarrollo para todas ellas. Esta escala no precisa ni un apalabra por parte del examinador ni del examinado. No requiere lectura ni escritura por parte del niño o del adolescente. Es fácil de administrar y puntuar objetivamente. Incorpora una valoración del desarrollo a través de un cociente. Año publicación 1996

### **Evaluación de escrutinio de Denver (DDST y DDST-II)**

**Autores:** Frakenburg, Fandall, Sciarillo y Burgess.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 3 meses a 6 años

**Finalidad:** Evalúa aspectos del desarrollo de niño a nivel motriz, lenguaje y comunicación y personal social.

**Características:** Originalmente publicada en 1967. Ofrece categorías en cuatro aspectos (personal–social, adaptación motriz fina, lenguaje y motricidad grosera). El niño obtiene un resultado considerado con anormal cuando se producen dos o más fallos en el área evaluada, dudoso, si se produce un fallo en varias áreas o dos en una sola área.

La prueba de Denver ha sido criticada por no identificar bien a los niños con discapacidades del desarrollo, particularmente en el área de lenguaje. El valor predictivo o la capacidad de la prueba para predecir los retrasos cognitivos a una edad posterior, es escaso, salvo para los niños en los que se detectan retrasos graves. Se diseñó con el propósito de detectar (nunca predecir) el rendimiento por debajo de lo normal en comparación con los niños de la misma edad. La prueba fue reformada y reeditada como el Denver II, con una sección de lenguaje muy ampliada, la eliminación de los ítems difícil de aplicar y la re-estandarización de una gran muestra normal. El Denver II tiene una mayor sensibilidad sobre todo para los retrasos de lenguaje.

### **Escala observacional de desarrollo de Secadas (EOD)**

**Autores:** F Secadas

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 17 años

**Finalidad:** El diagnóstico del desarrollo evolutivo, la descripción y explicación de los procesos y secuencias temporales de las principales áreas del desarrollo y el procedimiento de intervención educativa destinado a recuperar aquellas formas de conducta en que los sujetos explorados acusen retraso notable.

**Características:** Publicada en 1989 y revisada en 1992. Esta escala está organizada en niveles de edad, con una serie de ítems para cada una de ellas. Aparte de las monografías básicas, por separado incluye cuestionarios de aplicación y fichas de perfil para distintas edades así como fichas breves que permiten a los padres la calificación de sus hijos. Al poder ser rellenada por los educadores y padres, nos puede servir para analizar cómo perciben estos el desarrollo de los niños evaluados en relación a datos observados por otras vías. Propone medidas de intervención. En la EOD los niveles de desarrollo se

expresan en intervalos de tiempo, no en puntuaciones de un test o reactivo. Los estímulos son conductas observables contrastadas con la experiencia.

## **Pruebas de evaluación del desarrollo motor**

### **Escala de desarrollo motor de Peabody 2 PDMS-2**

**Autores:** M. Rhonda y R. Fewell

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 5 años.

**Finalidad:** El PDMS-2 tiene varios usos: Primero, los resultados de PDMS-2 pueden ser usados para estimar la relativa competencia motriz del niño con sus compañeros. Segundo, el GMQ y FMQ, pueden ser comparados para determinar si un niño es dispar en sus habilidades motoras. Tercero, el PDMS-2 tiene valor para la educación y la terapia de intervención por que los dos aspectos, cualitativos y cuantitativos, de las habilidades individuales son evaluados. El déficit de habilidades pueden ser identificadas y traducidas en metas y objetivos individuales.

**Características:** Publicada en 1974 y 1983. El PDMS-2 está compuesto por seis subpruebas que miden la interrelación de las habilidades motoras en el desarrollo temprano de la vida. La sub-pruebas son: respuestas motoras, postural, locomoción, manipulación de objetos, prensión y coordinación visomotora. Los resultados de las subpruebas, pueden ser usados para generar tres índices globales de desempeño motor llamados compuestos: Cociente motor grueso (GMQ), cociente motor fino(FMQ), cociente motor total (TMQ).

### **GMFM medición de la función motora**

**Autores:** Rusell, Rosenbaum et al.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 a 5 años

**Finalidad:** Valorar las habilidades motrices gruesas, especialmente en niños con parálisis cerebral o traumatismo craneoencefálico. Se usa tanto para describir habilidades del niño que tenga en ese momento como para cuantificar

cambios en la función producidos a través del tiempo como resultado de desarrollo, terapia o entrenamiento.

**Características:** Publicada en 1990. El test cuenta con 88 ítems. Los ítems se agrupan en 5 dimensiones: Decúbitos y volteos; Sedestación; Cuadrupedia y de rodillas; Bipedestación y Andar, correr y saltar. Cada una de las dimensiones cuenta por igual para la puntuación final. El GMFM-66, mejora la interpretación de la puntuación total y de los cambios de puntuación del GMFM-88, además de contar con un programa de ordenador: "Gross motor ability stimator", al cual se introducen las puntuaciones de los ítems y las convierte en un intervalo representado en un gráfica.

### **PEDI Inventario de Evaluación de Discapacidad en Pediatría**

**Autores:** Feldman et al.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 6 meses a 7 años, 5 meses

**Finalidad:** Valoración funcional del niño. Valora el progreso del niño para tomar decisiones sobre su programa terapéutico. Evalúa tres áreas de contenido: el auto-cuidado, la movilidad funcional y la función social. La actividad se mide calculando el nivel de ayuda que necesita de la persona adulta y la necesidad de modificaciones en su entorno.

**Características:** Publicada en 1990. Incluye 3 series de valoración: habilidades funcionales, asistencia y modificaciones. Estas escalas miden la discapacidad de niño en relación a la ayuda que necesita para realizar las actividades funcionales. Este inventario puede ser usado por fisioterapeutas y educadores que conocen al niño. Además permite observar a este en diferentes contextos.

### **AIMS Escala de Motricidad Infantil de Alberta**

**Autores:** Pipa MC et al

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 0 a 18 meses.

**Finalidad:** Escala de observación que evalúa la motricidad gruesa en niños desde el nacimiento hasta que adquieren la marcha independiente.

Proporciona información sobre las actividades motrices del niño pudiendo medir esta actividad antes y después de la intervención. Nos da información adecuada sobre la eficacia de los programas de intervención.

**Características:** fue creada en Alberta Canadá en 1994. Consta de 58 ítems basados en descripciones según variaciones posturales (21 en prono, 9 en supino, 12 sentado y 16 parado). Otorga un Puntaje Total (percentiles) más un “Perfil”.

### **Pruebas Relacionadas con la Comunicación y el Lenguaje**

#### **Test de Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (ITPA)**

**Autores:** S. Kira, J. McCarthy y W. Kirk

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 años, 6 meses a 10 años, 6 meses

**Finalidad:** El principal objetivo de esta prueba es detectar posibles fallos o interpretación o transmisión) que son causa de la mayoría de los problemas del aprendizaje escolar. Al mismo tiempo, de forma complementaria, intenta poner de manifiesto las habilidades o condiciones positivas que puedan servir de apoyo a un programa de recuperación. Según los autores es una prueba de diagnóstico individual comparativo de funciones psicológicas y lingüísticas.

**Características:** Publicada en 1968. Ahora se dispone de una nueva versión con estímulos completamente actualizados y con una tipificación basada en una amplia muestra representativa de la población española. Esta nueva versión permite que los profesionales puedan aplicar una de las pruebas más utilizadas para la evaluación de los problemas del lenguaje, con estímulos y baremos actuales, manteniendo el original enfoque teórico del ITPA.

#### **Inventario de desarrollo comunicativo Mac Arthur**

**Autores:** D. Jackson-Maldonado, D. Thal, V. Marchman, L. Fenson y T. Newton

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 8 a 30 meses

**Finalidad:** Los Inventarios de Desarrollo Comunicativo MacArthur reflejan el proceso normal de adquisición temprana del lenguaje mediante un conjunto de manifestaciones diversas: gestos pre-lingüísticos, vocalizaciones prelingüísticas, vocabulario y gramática.

**Características:** Creado en 1990. Es útil para el diagnóstico y tratamiento de las dificultades del lenguaje en las etapas tempranas del desarrollo, y en el campo de la investigación como herramienta esencial para estudiar los procesos de adquisición del lenguaje y de las habilidades de comunicación. Estos inventarios están pensados para ser cumplimentados por los padres o cuidadores.

### **Escala de desarrollo del lenguaje de Reynell III**

**Autores:** Edwards, Fletcher et al.

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 18 meses a 7 años

**Finalidad:** Esta edición revisada ofrece una medida fiable de la comprensión verbal y el lenguaje expresivo en niños. Permite evaluar cualquier niño que se sospeche pueda tener algún problema de lenguaje y ofrece guías básicas de terapia y estimación.

**Características:** Fue publicada en 1990. Su ventaja principal es la identificación de la comprensión de las estructuras lingüísticas, es una medida fiable del desarrollo del lenguaje expresivo y ayuda a planificar las intervenciones.

### **Escala del lenguaje temprano de James Coplan**

**Autor:** J. Coplan

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Desde el nacimiento a los 36 meses

**Finalidad:** Esta escala ayuda a identificar y valorar los problemas de desarrollo del lenguaje en niños y niñas de hasta los 3 años. Puede utilizarse con niños mayores si su nivel funcional se encuentra en su espectro de aplicación.

### **Test de vocabulario en imágenes Peabody PPVT-III**

**Autores:** LI. M. Dunn, L. M. Dunn y D. Arribas

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 años, 6 meses a 90 años

**Finalidad:** Evaluar el nivel de vocabulario receptivo. Se trata de un test de rendimiento que mide el nivel de adquisición de vocabulario de una persona. Por otra parte puede ser utilizado para la detección rápida de dificultades o “screening” de la aptitud verbal. Fue publicado en 1997.

### **CSBS DP Cuestionario del bebé y niño pequeño**

**Autores:** Amy M. Wetherby & Barry M. Prizant

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 6 a los 24 meses.

**Finalidad:** Evaluar la comunicación, el lenguaje expresivo y la simbolización de niños pequeños.

**Características:** Fue publicado en 1997. El Cuestionario del Perfil de Desarrollo de la Escala de Conducta Comunicativa y Simbólica – CSBS/DP- consiste en 24 preguntas organizadas en 7 grupos (Emociones y Mirada, Comunicación, Gestos, Sonidos, Palabras, Comprensión y uso de Objetos), cada una de las cuales se puntúan en un rango de entre 2 y 4 puntos. Los puntos de corte nos indican si existe una preocupación sobre el desarrollo.

### **ELA Examen logopédico de articulación**

**Autores:** Grupo Albor-Cohs

**Aplicación:** Individual

**Edad de aplicación:** Niños de 2 años en adelante

**Finalidad:** El examen Logopédico de Articulación es una prueba de ejecución verbal que pretende evaluar el grado de dominio de los diversos fonemas del castellano. Para ello se propone explorar: El lenguaje espontáneo con conversaciones con el sujeto sobre temas de su interés. El lenguaje reproductivo a través del registro propuesto. El lenguaje inducido a través de las imágenes propuestas en este examen. Con esta exploración es posible detectar posibles problemas o retrasos tanto en el dominio de la correcta

pronunciación del niño como en su grado de desarrollo fonológico. Fue creado entre 1995 y finales de los 90's.

### **EDAF Evaluación de la Discriminación Auditiva y Fonológica**

**Autores:** Mario F. Brancal, A.M. Ferrer, F. Alcantud, M. E. Quiroga

**Aplicación:** Individual

**Finalidad:** Explora la aptitud “discriminación auditiva”. Está compuesto por cinco subtest: “Discriminación de sonidos del medio” (DSM), “Discriminación figura-fondo” (DFF), “Discriminación fonológica en palabras” (DFP), “Discriminación fonológica en logotomas” y “Memoria secuencial auditiva” (MSA).

**Características:** Fue publicada en 1999. Es una prueba que te ayuda a detectar problemas de percepción, discriminación auditiva y memoria auditiva. La valoración es cuantitativa, pues la puntuación directa de cada test se pondera, y cualitativa a través de observación sistemática y entrevista. Sólo recoge información de los aspectos perceptivo-auditivo. Es, por tanto, una prueba parcial o complementaria de otras.

### **Pruebas que valoran aspectos relacionados con la familia y el entorno**

#### **Escala HOME**

**Autores:** Caldwell y Bradley

**Aplicación:** individual

**Edad de aplicación:** Tres versiones: Niños de 0 a 3 años, 3 a 6 y 6 a 10 años.

**Finalidad:** Es una escala de observación que tiene como objetivo la medida de la calidad del ambiente familiar de los niños a través de distintas subescalas. Así pues mide la calidad y cantidad de estimulación que tiene lugar en el hogar del niño, así como los recursos con los que se cuentan. Da información sobre la relación padres-hijo.

**Características:** Creada en 1984. Cuenta con tres versiones diferentes según la edad de niño. Se ha mostrado sensible como herramienta de cribado para detectar niños en situación de riesgo. Se realiza en el propio hogar. Escala 0-3 (45 ítems): respuesta verbal y emocional de los padres al niño, grado de

aceptación del niño, organización del entorno físico y temporal, materiales del juego apropiados, implicación de los padres y variedad de experiencias. Escala de 3-6 (55 ítems): material de aprendizaje, estimulación del lenguaje, entorno físico, respuesta de los padres al niño (orgullo, afecto, ternura), estimulación académica, modelado y estimulación de la madurez social, variedad de experiencias y aceptación del niño. Escala de 6-10 (59 ítems), incluye también 8 áreas muy similares a las anteriores.

Como se ha podido observar, existen múltiples pruebas para la evaluación de áreas específicas y/o generales del desarrollo infantil, aunque específicamente en esta etapa, es decir, la comprendida entre el nacimiento y los 3 años de edad, el número de pruebas es más reducido, y lo es aún más para evaluar el desarrollo de manera general pero completa y que abarque aspectos tan específicos como lo es la Escala Bayley de Desarrollo Infantil. Es por eso que, además de ser la descripción más extensa debido a la complejidad de la batería, es también la que los profesionales de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, considera más completa y la más adecuada para el diagnóstico de retardo en el desarrollo, aunado a la especialización en la prueba que debe tener el aplicador.

## **CAPÍTULO III**

### **FACTORES DE RIESGO DE DAÑO CEREBRAL**

El desarrollo del niño y su crecimiento empieza en el momento de la fecundación. Durante el período prenatal ocurren cambios complejos y rápidos, heraldos de la riqueza y complejidad del desarrollo que seguirá al nacimiento. Muchas de las capacidades de crecimiento del niño, su temperamento y aspecto físico, dependen de sucesos que ocurren en los breves momentos de la fecundación y durante los siguientes nueve meses de vida intrauterina, además de la información genética, conjunto de lineamientos del desarrollo, que determina la naturaleza de los recursos del niño y en algunos casos impone graves limitaciones a ese desarrollo. Pero dentro de esos límites puede tener lugar una amplia gama de variaciones individuales, atribuibles al tipo de ambiente, a la adaptación entre la persona y su medio y a sus recursos para integrarse al mundo y afrontar las dificultades. Además de las muchas características del aspecto físico, del temperamento y capacidad intelectual que se deben a la información genética, existe una amplia gama de anomalías que tienen también causa genética. Las más notables provocan el aborto del feto al comienzo del embarazo. Se estima que al menos 20% de los cigotos fertilizados se pierden al principio del embarazo. De aquellos infantes que sobreviven al período neonatal, uno de cada doscientos muestra alguna anomalía seria (Newman y Newman, 2004).

#### **Daño cerebral**

En los niños se hace referencia al daño cerebral cuando se detecta la presencia de lesiones o de alteraciones funcionales severas que pueden producir problemas motores como la parálisis cerebral, o problemas como el retraso en el lenguaje o en el aprendizaje (Harmony y Alcaraz, 1987). La mayor parte de estos casos presentan antecedentes de daño neurológico como infecciones severas durante el embarazo, asfixia, prematuridad, bajo peso al nacer, etc. (Fejerman, Fernández-Alvarez y Chamoles, 2001; Nelson, 2003).

También se ha definido el daño cerebral perinatal como el conjunto de alteraciones que ocurre entre las 20 semanas de gestación y los 28 días después del nacimiento, que altera la función y la estructura del sistema nervioso (Folkerth, 2007).

De acuerdo con el INEGI, en la estadística de *Distribución porcentual de la población con limitación en la actividad según grandes grupos de edad para cada entidad federativa*, en 2010 había 520 369 niños de 0 a 14 años con algún tipo de discapacidad, de los cuales el 11.1% pertenecían al estado de Querétaro. En este estado, 84 250 correspondían a daños relacionados con el nacimiento (18.4 %). Es por eso que es tan importante identificar factores de riesgo amenazantes para el desarrollo normal del sistema nervioso.

### **Factores de riesgo de daño cerebral**

Los factores de riesgo de daño del sistema nervioso en el recién nacido se pueden clasificar en: prenatales, perinatales y posnatales. Los ***prenatales*** abarcan una diversa gama de factores que están influenciados por características fisiológicas de la madre que atentan, de una forma u otra, el desarrollo normal del embarazo y por consiguiente el desarrollo del sistema nervioso del bebé.

Entre los más comunes se encuentran las amenazas de aborto y de parto prematuro, las infecciones maternas (por ejemplo, las infecciones de vías urinarias o de vías áreas superiores), la toxemia del embarazo, el número de gesta, problemas en embarazos previos (abortos, embarazos múltiples, partos asistidos con fórceps, etc.), la edad materna (menos de 15 y más 35 años), la desnutrición, el bajo o elevado peso corporal (<45 y >90 kilogramos), la diabetes, desprendimiento prematuro de la placenta, la exposición a sustancias tóxicas (alcohol, drogas, tabaquismo, uso de medicamentos), etc. (Weingold y Dilts, 2005).

Los factores **perinatales** ocurren durante el nacimiento o en el tiempo inmediato al nacimiento y afectan de manera directa al bebé, determinando retraso o anomalías del desarrollo. Estos comprenden diversos fenómenos como la prematuridad, la asfixia, el bajo peso al nacer, la sepsis, la ingesta de aminoglucósidos, los niveles altos de hiperbilirrubinemia, el desprendimiento prematuro de placenta, la ruptura prematura de membranas, la placenta previa, el APGAR menor a 6 y circular de cordón.

Los factores **posnatales** ocurren posteriores al nacimiento, ya sean ambientales o biológicos, pueden modular el desarrollo. Estos incluyen la nutrición, las inmunizaciones, las crisis epilépticas y la meningitis, entre otros (Weingold y Dilts, 2005).

**Prematuridad.** La gestación normal o habitual tiene una duración de entre 37 y 40 semanas, contadas a partir de la fecha de la última regla, es decir, desde el momento en que se supone la concepción.

Se denomina *recién nacido a término* a aquel que ha tenido una gestación de más de 37 y menos de 42 semanas, con un peso comprendido entre el percentil 10 y el 90 para su edad gestacional, sin que haya presentado manifestaciones patológicas en el momento del nacimiento. El peso medio de un recién nacido es de 3.350 gramos, la talla de 50 centímetros y el perímetro cefálico medio de 35 centímetros. Se consideran *recién nacidos pretérmino* a los niños que han tenido una gestación inferior a las 37 semanas y constituyen entre el 8 y el 10% del total de nacimientos. Los *recién nacidos posttérmino* son los que tienen más de 42 semanas de gestación (Portellano, 2007).

Los niños prematuros tienen como característica que no han completado dentro del útero materno la maduración de los diferentes órganos y aparatos por lo que el prematuro es un bebé "inmaduro", que tiene disminuidas todas sus funciones vitales, de manera más acusada cuanto menos sea su edad gestacional. Además de ser de menor peso y de necesitar muchos de ellos cuidados especiales, tienen un comportamiento diferente de los recién nacidos a término. Aunque existe una amplia variación, en general los prematuros

llevan un retraso en su desarrollo psicomotor equivalente al tiempo que les falta para haber nacido a término (Oña, 1994).

En el tercer y último trimestre de embarazo, se completan las 38 semanas que debe tener el feto para nacer. Debió de haber crecido de 25 a 35.5 cm y su peso irá de casi un kilo a 3.5 kg. Este incremento en el tamaño y peso del cuerpo es paralelo a la maduración del sistema nervioso central. Las ventajas que tiene un feto terminal frente a otro prematuro de 28 semanas pueden ser: capacidad de empezar a respirar y mantener regularmente la respiración, mejor respuesta de succión, movimientos bien coordinados de ingestión, más fuerte peristaltismo y por lo tanto mejor digestión y excreción, así como un control más balanceado de la temperatura del cuerpo (Newman y Newman, 2004).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006), se considera **bajo peso** a todo recién nacido con peso inferior a 2.500 gramos, independientemente de su edad gestacional, **muy bajo peso** a los recién nacidos que tienen un peso menor a 1500 gramos y **bajo peso extremo** a los que pesaron 1000 gramos o menos.

A su vez, el término **pequeño para la edad gestacional** (PEG) describe a un recién nacido cuyo peso y/o longitud se encuentran dos o más desviaciones estándar por debajo de la media establecida para su población de referencia, su sexo y su edad gestacional (Díez et al., 2012). En este sentido, es importante destacar el trabajo de Jurado-García y colaboradores (1970) quienes recolectaron datos del peso y la longitud corporal de 16,807 recién nacidos mexicanos y aunque se la han señalado críticas a las curvas de estos autores (Flores-Huerta y Martínez-Salgado, 2012) esta clasificación es la aceptada actualmente por la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2002 para la prevención y control de los defectos al nacimiento.

El daño cerebral en el prematuro resulta en múltiples lesiones, descritas principalmente como hemorragias intraventriculares de la matriz germinal asociados con infartos hemorrágicos periventriculares (también llamada

hemorragia grado IV), hidrocefalia posthemorrágica y leucomalacia periventricular (Sheth, 1998). Esta última ha sido postulada como la lesión cerebral más importante que determina el resultado del neurodesarrollo en el prematuro (Perlman, 1998; Volpe, 2003).

Por otra parte, la isquemia es un factor determinante en las lesiones cerebrales del prematuro, y se comprende como parte de un fenómeno más general: **la asfixia**, que como tal involucra dos conceptos importantes que son: hipoxemia, entendida como la disminución en el contenido de oxígeno en la sangre e isquemia, relacionada con la disminución de la cantidad de sangre que perfunde un tejido. Estos dos eventos se presentan simultáneamente en el feto, con predominio de uno sobre otro dependiendo de la patología causante de la asfixia y desencadenan mecanismos bioquímicos que son los causantes de los trastornos neuronales a corto y largo plazo. Aproximadamente el 90% de las lesiones cerebrales hipóxico-isquémicas se establecen antes del nacimiento (antes o durante el periodo de trabajo de parto); el 10% restante tiene origen posnatal (Yong, 2007).

La asfixia perinatal es la causa más frecuente de **convulsiones neonatales** (25-40% del total), tanto en recién nacidos pretérmino como a término. Las convulsiones ocurren generalmente en las primeras 24 horas y más a menudo en las primeras 12, siendo más difíciles de controlar cuando se presentan en etapas más tempranas. La mortalidad es alta y también lo es la morbilidad a largo plazo (Jasso-Gutiérrez, 1995).

Otro factor de riesgo relativamente frecuente, sobre todo en los prematuros, es la **sepsis neonatal**. De acuerdo a las Guías Clínicas del Departamento de Neonatología del Hospital Infantil de México "Federico Gómez" (2011) la sepsis neonatal se define como un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica en la presencia o como resultado de infección, generalmente bacteriana, probada o sospechada, durante el primer mes de vida extrauterina. Según la edad de presentación puede ser clasificada en sepsis temprana, si aparece en los primeros 3-7 días de vida extrauterina y es debida generalmente a microorganismos adquiridos por vía materna. Se encuentra

asociada comúnmente a ruptura prematura y prolongada (más de 18 horas) de membranas, corioamnionitis, colonización del tracto genital con *Estreptococo* del Grupo B, infección de vías urinarias, edad de gestación menor de 37 semanas, restricción en el crecimiento intrauterino, asfixia al nacimiento y sexo masculino. La sepsis tardía se presenta después de los 3-7 días y es causada frecuentemente por microorganismos adquiridos después del nacimiento; esta última puede ser de adquisición nosocomial o de la comunidad.

Según dichas Guías, las tasas de incidencia de sepsis neonatal son muy variables y depende de la definición, región, institución, tiempo, etc. En México y otros países en vías de desarrollo, se informan tasas de 15 a 30 por cada 1000 recién nacidos, con una letalidad entre 25 a 30%. Los microorganismos más comúnmente implicados en la sepsis neonatal difieren entre instituciones; sin embargo, los gram negativos como *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia Coli* *Pseudomonas aeruginosa* y *Salmonella* han sido reportados como importantes agentes etiológicos de sepsis, sobre todo en la sepsis de presentación temprana. De los microorganismos gram positivos, el estreptococo del grupo B *Staphylococcus aureus*, *estafilococos coagulasa negativo* y *Listeria Monocytogenes* son los más comúnmente aislados.

La **ictericia del recién nacido** es un signo objetivo clínico caracterizado por el color amarillento de la piel, conjuntiva (lo blanco de los ojos) y mucosa. El que haya ictericia significa que hay un aumento de bilirrubina en sangre (**hiperbilirrubinemia**) superior a 5mg/dl en sangre. La bilirrubina es un subproducto de la descomposición normal de los glóbulos rojos y el hígado la procesa para que ésta pueda ser excretada por el cuerpo en forma de desechos. Al momento del nacimiento, el hígado del bebé aún está desarrollando su capacidad de procesar la bilirrubina, por lo tanto, los niveles de ésta son un poco más altos en los recién nacidos y casi todos ellos presentan un cierto grado de ictericia. De ahí que la ictericia del recién nacido se considere fisiológica cuando aparece después de las 36 primeras horas de vida y desaparece alrededor del 10º día. No es una ictericia preocupante. Sus valores oscilan sobre los 12mg/dl de bilirrubina. Se produce por bilirrubina

indirecta o no conjugada, es decir, aquella que todavía no ha pasado por el hígado. Sin embargo, existe la **ictericia patológica** que es la que aparece durante las primeras 24 horas de vida y aumenta la bilirrubina más de 0,5 mg por hora. Es importante descubrirla, ya que puede producir **kernicterus** o **encefalopatía neonatal bilirrubínica** o pérdida auditiva, entre otras secuelas. El kernicterus es una complicación neurológica grave causada por la acción directa de la bilirrubina indirecta libre sobre el sistema nervioso central, inhibiendo procesos bioquímicos importantes y afectando estructuras tales como los ganglios basales así como núcleos del cerebelo y del tallo cerebral. El tratamiento va a depender de las cifras de bilirrubina y comprende desde diferentes intensidades de fototerapia hasta la exanguíneotransfusión (Fejerman et al., 2001).

Los efectos inmediatos de los factores anteriores, y de otros más que pueden afectar la salud del recién nacido, pueden ser examinados mediante el *Test de APGAR* ideado por Virginia Apgar, en 1952, en el Columbia University's Babies Hospital. El recién nacido es evaluado de acuerdo a cinco parámetros: tono muscular, esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, reflejos y el color de la piel. A cada parámetro se le asigna una puntuación entre 0 y 2 y al sumar las cinco puntuaciones se obtiene el resultado del test. La valoración de APGAR debe medirse al minuto y a los 5 minutos para que se considere efectiva. La puntuación al primer minuto evalúa el nivel de tolerancia del recién nacido al proceso del nacimiento y su posible sufrimiento, mientras que la puntuación obtenida a los 5 minutos examina el nivel de adaptabilidad del recién nacido al medio ambiente y su capacidad de recuperación. Si el bebé está en buenas condiciones obtendrá una puntuación de 8 a 10 puntos. Si obtiene de 4 a 6 puntos su condición fisiológica no está respondiendo adecuadamente y el neonato requiere una valoración clínica y recuperación inmediata; mientras que si es menor que 4, necesita atención de emergencia (Casey B., McIntire D., Leveno K., 2001; Finster M. y Wood M., 2005).

La exposición a los factores de riesgo pre y perinatales para daño neurológico ya mencionados, y a otros más, permite suponer que la probabilidad de aparición de daño neurológico aumente. Tradicionalmente, ha sido difícil

detectar las desviaciones del desarrollo neurológico normal de manera temprana. Una vez presentes, pueden desarrollarse de manera paralela con el desarrollo normal (Katona, 1988) y traducirse en alteraciones de las esferas motriz (parálisis cerebral, incoordinación), cognitiva (déficit de atención, trastornos del aprendizaje y de lenguaje, retraso mental) y sensorial (trastornos de audición, trastornos visuales). La importancia de la detección temprana radica en que la instauración de un programa de habilitación neurológica puede disminuir la probabilidad de que aparezca una secuela, y que se logre un desarrollo normal, o lo más próximo a él (Doman, 1996; Barrera, 2007).

## CAPÍTULO IV

### MÉTODO KATONA: EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DE ALTERACIONES DEL NEURODESARROLLO

Hacia 1966, en Hungría, Ferenk Katona creó un programa junto con un grupo multidisciplinario de neuropediatras, psicólogos del desarrollo, pediatras, fisioterapeutas, neurofisiólogos y neonatólogos, Los fundamentos de dicho programa descansan tanto en la observación ontogenética del desarrollo del sistema nervioso del ser humano, como en la plasticidad del sistema nervioso joven, que le da la posibilidad al mismo de revertir la instalación definitiva de lesiones. La **neurohabilitación** hace énfasis en el momento o “factor tiempo” de iniciación de la metodología para obtener resultados óptimos, en relación con el aprovechamiento del período de inmadurez y por tanto, de mayor plasticidad del sistema nervioso del recién nacido y del lactante. Asimismo, hace hincapié en que la repetición intensiva de una serie de movimientos (patrones sensoriomotores del neurodesarrollo), favorece el desarrollo normal y evita la aparición de posturas y movimientos anormales (Katona 1989; Porras y Harmony, 2007).

La neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico que ofrece la posibilidad de un abordaje clínico-diagnóstico temprano, por lo cual es una herramienta para la disminución de las secuelas de daño cerebral en niños con riesgo neurológico. En este sentido, es importante diferenciar los términos neurohabilitación y rehabilitación. El último se refiere al entrenamiento de las funciones neurológicas cuando ya existen secuelas de lesiones. La neurohabilitación busca el impedimento del desarrollo de dichas secuelas mediante la repetición intensiva, durante los primeros días después del nacimiento (donde las posibilidades de plasticidad cerebral son mayores) de una serie de movimientos complejos para estimular diferentes estructuras y vías sensoriomotrices, que permitirán el desarrollo de posturas y movimientos normales, para de esta manera auxiliar al SNC para que su maduración sea lo más próxima a la normal (Katona, 1988).

Como ya se mencionó anteriormente, la neurohabilitación tiene como piedra angular al factor tiempo, ya que el cerebro no detiene su proceso de maduración gradual. Por lo tanto, la terapia debe iniciarse de manera inmediata al alta hospitalaria, para así aprovechar la organización transitoria y el cambio constante del SNC. El segundo punto se refiere a la repetición intensiva diaria de los patrones de movimiento del programa, mientras más se estimule al bebé, mayores serán las posibilidades de activar redes neuronales que realicen las distintas funciones que probablemente se han visto afectadas. Y por último, la integración familiar es importante, ya que la familia es el principal ejecutor de la terapia, de tal manera que la realización de las sesiones debe ser compartida, principalmente por el soporte emocional que esto representa para los miembros de la familia (Katona y Berényi, 2001).

La terapia de neurohabilitación se apoya, principalmente, en la activación del sistema vestibular (Katona, 1989). A partir de una posición determinada, se activan los músculos antigravitatorios para ejecutar y mantener una determinada postura, coordinar los movimientos del cuerpo, cabeza y oídos, así como también la fijación visual, modulación del tono muscular y del control de los dos hemicuerpos (Afifi y Bergman, 2006).

Los patrones de movimiento propuestos, son un grupo de conductas congénitas, no reflejas, que ejercen estímulos sobre los músculos del cuello, tronco y extremidades; que pueden corregir condiciones anormales, tales como hipotonía, espasticidad o combinación de ellas. Cabe señalar, que también se puede facilitar la atención, a través de la relación que se establece entre los sistemas visual, auditivo y vestibular durante la activación de estos patrones (Katona, 1989).

En resumen, la **terapia neurohabilitatoria** se fundamenta en la estimulación de diferentes vías de información sensorial, el vestíbulo, la visión, la audición y la propiocepción. Su estimulación va a activar un gran número de estructuras y de tractos, a través de los cuales se va a transmitir la información para la correcta ejecución de los diferentes patrones de movimiento (Barrera, 2007).

## **MÉTODO**

### **Justificación**

Durante el desarrollo humano se corre el riesgo de que uno o varios factores, ya sean procedentes de la madre o externos, ocasionen algún tipo de daño cerebral en el bebé y afecten su desarrollo desde etapas muy tempranas de la vida. Es por eso que se considera daño cerebral cuando se detecta la presencia de lesiones o alteraciones funcionales severas que pueden producir problemas motores como la parálisis cerebral o retraso en el lenguaje o en el aprendizaje (Harmony y Alcaraz, 1987).

En el 2010, según el INEGI, había en México 520 369 niños de 0 a 14 años con algún tipo de discapacidad y en el estado de Querétaro el 18.4% correspondía a daños relacionados con el nacimiento. Teniendo en cuenta que Querétaro es el único estado de la República en que existe un programa con un enfoque multidisciplinario para la detección y tratamiento mediante la neurohabilitación (Terapia Katona) de las repercusiones del daño cerebral perinatal, esto brinda la posibilidad de evaluar algunos de los problemas que se observan en este tipo de población entre los que se encuentran la asistencia irregular a las terapias.

A su vez, existen numerosas escalas psicológicas para la evaluación del desarrollo infantil pero no se ha llevado a cabo una investigación donde se relacionen los resultados de una escala estandarizada de uso internacional, aplicada en etapas críticas del desarrollo, con los beneficios que brinda a la población infantil la terapia neurohabilitatoria Katona comenzando en edades de alta plasticidad cerebral.

## **Planteamiento del problema**

En la evaluación del desarrollo de los bebés es muy importante la aplicación de escalas estandarizadas y de uso internacional. Es por eso que en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” (UIN), del Instituto de Neurobiología de la UNAM, se utiliza desde hace varios años la escala de Bayley como parte de su programa de investigación y tratamiento en niños con factores de riesgo de daño cerebral perinatal.

Sin embargo, es relativamente frecuente que los padres no acudan con sus bebés en las fechas que corresponden a la evaluación, razón por la cual hasta el presente se desconoce qué porcentaje de los niños evaluados, entre enero del 2006 y marzo del 2012, han completado sus evaluaciones en etapas que se consideran críticas para el neurodesarrollo. Tampoco se conoce con exactitud qué proporción de niños clasifica con un desarrollo normal o retardado en cada una de las escalas de la EBDI en las diferentes etapas evaluadas.

Algo similar ocurre con la asistencia a la Terapia Neurohabilitatoria Katona, pues no todos los padres llevan sus bebés a las terapias programadas por lo que es posible distinguir grupos de bebés con asistencia regular o irregular a la misma.

## **Preguntas de investigación**

¿Existen diferencias significativas entre los resultados de las escalas de la EBDI obtenidos en diferentes periodos del desarrollo, en un grupo de niños con factores de riesgo de daño cerebral que reciben tratamiento?

¿Existen diferencias significativas entre los resultados de las escalas de la EBDI obtenidos en niños prematuros y a término?

¿Existen diferencias significativas entre los resultados de las escalas de la EBDI y la asistencia regular o irregular a la terapia Katona?

## Hipótesis

Existen diferencias significativas en los resultados de la escala mental de la EBDI obtenidos entre:

La primera evaluación y la realizada a los 12 meses de edad.

La evaluación de los 12 meses y la realizada a los 36-42 meses de edad.

La primera evaluación y la realizada a los 36-42 meses de edad.

Existen diferencias significativas en los resultados de la escala motora de la EBDI obtenidos entre:

- La primera evaluación y la realizada a los 12 meses de edad.
- La evaluación de los 12 meses y la realizada a los 36-42 meses de edad.
- La primera evaluación y la realizada a los 36-42 meses de edad.

Existen diferencias significativas en los resultados de la escala comportamental de la EBDI obtenidos entre:

- La primera evaluación y la realizada a los 12 meses de edad.
- La primera evaluación y la realizada a los 36-42 meses de edad.
- La evaluación de los 12 meses y la realizada a los 36-42 meses de edad.

Existe mayor proporción de niños clasificados con retardo en su desarrollo, en el grupo de prematuros respecto a los nacidos a término.

Los niños que asistieron regularmente a la terapia Katona mostrarán una proporción significativamente mayor de clasificaciones “normales”, al menos en la escala motora de la EBDI a los 36-42 meses de edad, que aquellos que asistieron irregularmente.

## **Variables**

**Independientes:** Grupos acorde a distintos periodos del desarrollo (12, 36-42).  
Adherencia a la Terapia Neurohabilitatoria Katona.

**Dependiente:** Cambios en las Escalas de la EBDI: mental, motora y comportamental.

## **Objetivos**

**General:** Contribuir al conocimiento de las repercusiones del daño cerebral provocado por factores pre, peri y posnatales, mediante los resultados obtenidos con la EBDI y la terapia neurohabilitatoria Katona, en un grupo de niños con factores de riesgo de daño cerebral.

**Específicos:** Con relación a los niños atendidos en la UIN durante el período enero del 2006 a marzo del 2012, y partiendo de la base de datos creada por la autora de este trabajo con los resultados de la EBDI, fue propósito del mismo:

1. Determinar el número total, y por año, de las evaluaciones realizadas.
2. Conocer el número total, y por año, de niños evaluados.
3. Determinar el número total y por año de niños nuevos (ingresos).
4. Conocer el número de niños que asistió a todas las evaluaciones en las siguientes etapas: 4, 12 y 36-42 meses.
5. Conocer las proporciones de estos niños que fueron clasificados con un desarrollo normal o retardado, en cada una de las escalas de la EBDI, a los 4, 12 y 36-42 meses.
6. Conocer cómo se comportó cada uno de los niños en las diferentes etapas evaluadas, es decir, si se mantuvieron o no en la misma clasificación de cada escala de la EBDI.
7. Determinar si existieron diferencias significativas entre las proporciones de niños que fueron clasificados con un desarrollo normal o retardado, en cada una de las escalas de la EBDI, al comparar la primera

evaluación con las realizadas a los 12 y a los 36-42 meses de edad, respectivamente, así como entre estas dos últimas etapas.

8. Conocer si la condición de haber nacido a término o prematuramente podría influir en la existencia de diferencias significativas en las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas.
9. Conocer si la condición de haber asistido de modo regular o irregular a la terapia neurohabilitatoria Katona podría influir en la existencia de diferencias significativas en las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas.

### **Muestra**

De los niños a los cuales se les aplicó la EBDI durante el período comprendido entre enero del 2006 y marzo del 2012, se obtuvo una muestra conformada por 49 niños con factores de riesgo de daño cerebral que asistieron, en dicho período, a las evaluaciones correspondientes a los 4 meses, 12 meses y 36-42 meses (+/- un mes en cada una de estas etapas).

### **Instrumento**

#### Escala Bayley de Desarrollo Infantil

Es una prueba neuropsicológica estandarizada, que a partir de respuestas conductuales calcula el desarrollo funcional de acuerdo a la edad corregida a 38 semanas de gestación en dos subescalas: la mental, que valora el nivel cognoscitivo, la capacidad sensorial, perceptual, discriminación, memoria, aprendizaje, comunicación y solución de problemas; y la escala motora que valora la maduración psicomotriz (fina y gruesa) así como la coordinación.

La escala mental incluye actividades que evalúan memoria (reconocimiento de caras, ambientes, etc.), habituación (sonidos y figuras), solución de problemas (recoger objetos de su interés), conceptos tempranos de número (conteo de

objetos), generalización y clasificación (categorización de objetos) y habilidades de comunicación (expresiones faciales y corporales, balbuceos, etc.)

La escala motora evalúa el control de la musculatura que permite los movimientos finos y gruesos, como rodar, arrastre, gateo, sentarse, posición bípeda, marcha, saltos y manipulaciones.

La prueba se lleva a cabo bajo las siguientes condiciones: un cuarto sin distracciones (visuales y auditivas), los únicos que pueden estar en la prueba son el explorador, el niño y el cuidador; el niño debe estar bien descansado para estar alerta durante el desarrollo de la prueba, no tener hambre y no haber realizado terapia durante el día. Estar limpio y cambiado de pañal, ropa adecuada al clima y no presentar algún cuadro patológico como fiebre, tos, diarrea, etc., además de que tiene que estar en buen estado de ánimo. Si alguna de estas condiciones no se cumpliera o viera modificada durante la prueba, ésta se debe suspender y reiniciarse otro día.

La administración de la prueba toma alrededor de 25-45 minutos. Para la interpretación de la puntuación, se transforman los datos a dos índices estandarizados para la edad del niño: Índice de Desarrollo Mental (IDM, MDI: Mental Developmental Index, por sus siglas en inglés) e Índice de Desarrollo Motor (IDP, PDI: Psychomotor Developmental Index), los cuales tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15.

La siguiente tabla muestra la clasificación del desarrollo de acuerdo a las puntuaciones obtenidas en el IDM y puede notarse que, dependiendo de dónde se ubique la puntuación obtenida, será la clasificación del desarrollo (Bayley, 1993).

<b>Rango de puntuación (IDM e IDP)</b>	<b>Clasificación</b>
115 y más	Desarrollo acelerado
85-114	Desarrollo normal
70-84	Desarrollo con retardo ligero
69 y menos	Desarrollo con retardo significativo

### **Material**

Protocolo de registro y calificación de datos del niño evaluado.

## Procedimiento

El propósito central de esta investigación está relacionado con el desarrollo mental, motor y del comportamiento de bebés con factores de riesgo de daño cerebral mediante la EBDI, por lo que el primer paso fue confirmar el orden, de acuerdo a la fecha de aplicación, de todas las evaluaciones de la EBDI correspondientes a los niños que fueron atendidos en la UIN desde enero del 2006 a marzo del 2012. Las evaluaciones se llevaron a cabo cada 3 meses en el primer año de vida (cada 4 a partir del 2008 por cambios organizativos en la UIN) y, cada 6 meses después de esta edad, hasta los 36-42 meses.

Posteriormente, se diseñaron 7 “libros” con el programa Excel, uno por cada año del período considerado. Cada una de las hojas estaba compuesta por diferentes columnas para los siguientes datos: nombre y apellidos del niño, fecha de nacimiento, fecha de aplicación de la EBDI, edad cronológica, edad corregida (en el caso de los prematuros), puntaje bruto mental, el valor de IDM, la clasificación del niño en la escala mental, la edad mental, el puntaje bruto motor, el valor del IDP, la clasificación del niño en la escala motriz, la edad motriz, el puntaje bruto de atención y estimulación, la clasificación de la atención, puntaje bruto de orientación y compromiso, clasificación de orientación y compromiso, puntaje bruto de regulación emocional, clasificación de regulación emocional, puntaje bruto de calidad motora, clasificación de calidad motora, puntuación total de comportamiento, la clasificación del comportamiento, edad del desarrollo del lenguaje más observaciones y comentarios generales del evaluador. En cada “libro” se reflejaron, de modo continuo, todas las evaluaciones que se le realizaron al niño en ese año. Las edades se expresaron en meses.

Finalmente, se capturaron todos los datos de cada año por separado y se creó un “libro” para toda la base de datos global. Todo este proceso fue supervisado directamente por la psicóloga responsable de la aplicación de la EBDI en la UIN (asesora de la tesis) y por la directora de la tesis, respectivamente.

Con relación a la adherencia de los bebés a la terapia *Katona*, se solicitó al equipo de terapia de la UIN los datos relacionados con la misma así como el resultado de su evaluación final en términos de su grado de mejoría.

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se evaluó el desarrollo de los bebés con factores de riesgo de daño cerebral mediante las variables siguientes: clasificación en las escalas mental, motora y comportamental, dado que son las de mayor aplicación en la práctica clínica.

La comparación de las diferentes proporciones encontradas en las distintas clasificaciones de las escalas (mental, motriz y de comportamiento) se llevó a cabo mediante la prueba de Chi cuadrada. Se procedió de igual modo con la comparación de las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas, entre los niños de la muestra que recibieron terapia *Katona* de manera regular e irregular, así como con los niños que nacieron prematuros y a término.

## RESULTADOS

Después de capturar los datos de todas las evaluaciones correspondientes al período enero 2006 a marzo 2012, se obtuvo la base de datos global con la estructura diseñada en el procedimiento. A partir de ella se pudo conocer que el número total de evaluaciones realizadas en la UIN, tomando en cuenta los casos nuevos por año y el seguimiento de años anteriores, fue de 2323. En la Tabla 1 se muestra el número de evaluaciones por año.

**Tabla 1. Evaluaciones realizadas cada año en el período enero-2006/marzo-2012**

<b>Año</b>	<b>No. de evaluaciones</b>
2006	271
2007	545
2008	362
2009	486
2010	341
2011	249
2012	69
<b>Total</b>	<b>2323</b>

El total de niños evaluados en este mismo periodo fue de 1463. En la Tabla 2 aparece la distribución por año de dichos niños.

**Tabla 2. Niños evaluados cada año en el período enero-2006/marzo-2012**

<b>Año</b>	<b>No. de niños</b>
2006	178
2007	319
2008	230
2009	288
2010	212
2011	168
2012	68
<b>Total</b>	<b>1463</b>

Aunque se evaluaron 1463 niños en el período considerado, sólo 697 fueron nuevos; es decir, recién ingresados a la UIN. En la Tabla 3 se muestra la distribución por año de dichos niños.

**Tabla 3. Total de niños nuevos evaluados cada año en el período enero-2006/marzo-2012.**

<b>Año</b>	<b>No. de niños</b>
2006	173
2007	203
2008	60
2009	105
2010	69
2011	77
2012	10
<b>Total</b>	<b>697</b>

Los resultados mostrados hasta este punto tienen un propósito descriptivo y sólo contribuyen a tener una idea general de cómo se ha comportado el trabajo en esta área de la UIN en el período considerado. No obstante, al revisar la base de datos global pudo observarse una gran inestabilidad en la asistencia puntual a las evaluaciones programadas.

De los 697 niños evaluados (nuevos ingresos) se analizaron aquellos que tenían la posibilidad de haber completado todas las evaluaciones programadas y se encontró que sólo 8 asistieron a todas las citas de evaluación que se les programaron, incluso considerando un mes por encima y por debajo de cada etapa. Es importante señalar, que no se incluyeron aquellos niños que aun teniendo la asistencia a la mayoría de las evaluaciones, no acudieron en el momento que debían hacerlo.

Por tal motivo, se decidió conocer cuántos niños asistieron a las evaluaciones programadas a los 4, 12 y 36-42 meses (+/- un mes en cada una de estas etapas), es decir, en una etapa temprana del desarrollo, una intermedia y una relacionada con la última aplicación de la EBDI. Se observó que 52 niños cumplían este criterio pero 3 eran niños controles sanos, por lo que fueron excluidos de la muestra definitiva, pues el objetivo de este trabajo se

relacionaba con los niños con factores de riesgo de daño cerebral. Por tanto, los resultados que aparecen a continuación son sobre una muestra de 49 niños con factores de riesgo de daño cerebral, de los cuales 26 eran prematuros (entre 26 y 36 meses de edad gestacional) y 23 nacidos a término.

### **Factores de riesgo de daño cerebral**

Al ingresar a la UIN, se toman en cuenta todos los factores de riesgo que han tenido los bebés. En la Tabla 4 aparecen los porcentajes de los diferentes factores de riesgo de daño cerebral más importantes pre y perinatales.

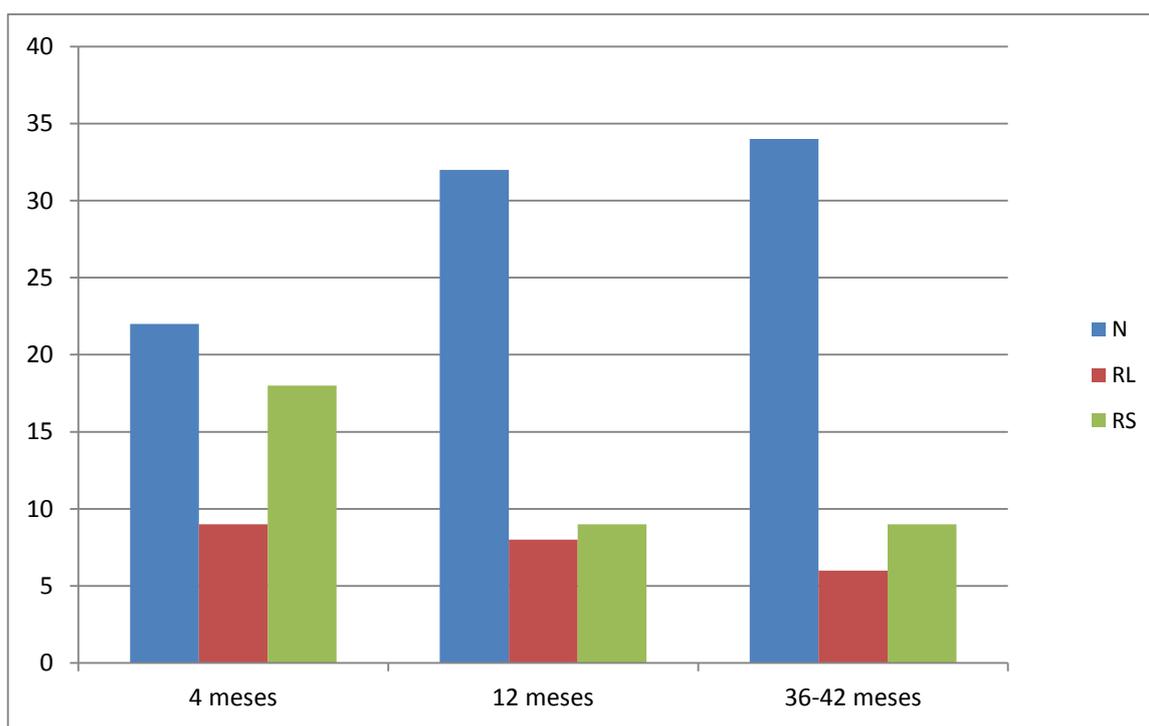
**Tabla 4. Factores de daño cerebral encontrados en los 49 niños de la muestra.**

<b>PRENATALES</b>	<b>Infecciones maternas</b>	<b>14</b>	<b>28.6</b>
	<b>Antecedentes de aborto</b>	<b>10</b>	<b>20.4</b>
	Desnutrición materna	2	4.1
	Oligohidramnios	1	2.0
	Diabetes gestacional	1	2.0
	Abuso de sustancias	1	2.0
<b>PERINATALES</b>	<b>Sepsis</b>	<b>29</b>	<b>59.2</b>
	<b>Prematurez</b>	<b>26</b>	<b>53.1</b>
	<b>Asfixia</b>	<b>25</b>	<b>51.0</b>
	<b>Hiperbilirribinemia</b>	<b>23</b>	<b>46.9</b>
	<b>Bajo peso al nacer</b>	<b>16</b>	<b>32.7</b>
	<b>Apgar &lt; 7 (segundo minuto)</b>	<b>11</b>	<b>22.4</b>
	<b>Convulsiones neonatales</b>	<b>10</b>	<b>20.4</b>
	<b>Apneas</b>	<b>10</b>	<b>20.4</b>
	Trastornos metabólicos	7	14.3
	Sufrimiento fetal agudo	6	12.2
	Hemorragia intracraneal	5	10.2
	Drogas ototóxicas	4	8.2
	Anestesia general (madre)	4	8.2
	Líquido meconial	4	8.2
	Alteraciones de la frecuencia cardíaca	3	6.1

En las Tablas 5, 6 y 7 se muestran las proporciones de los niños que fueron clasificados como “desarrollo normal” (se incluyeron en esta categoría los que presentaban desarrollo acelerado de acuerdo a la EBDI) y con “desarrollo retardado”, en las diferentes etapas evaluadas. Las Figuras 1, 2 y 3 ilustran la cantidad de niños observada, en cada una de las categorías, en dichas etapas.

**Tabla 5. Número y porcentaje de niños clasificados con desarrollo normal o retardado, según la escala MENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas (49 niños).**

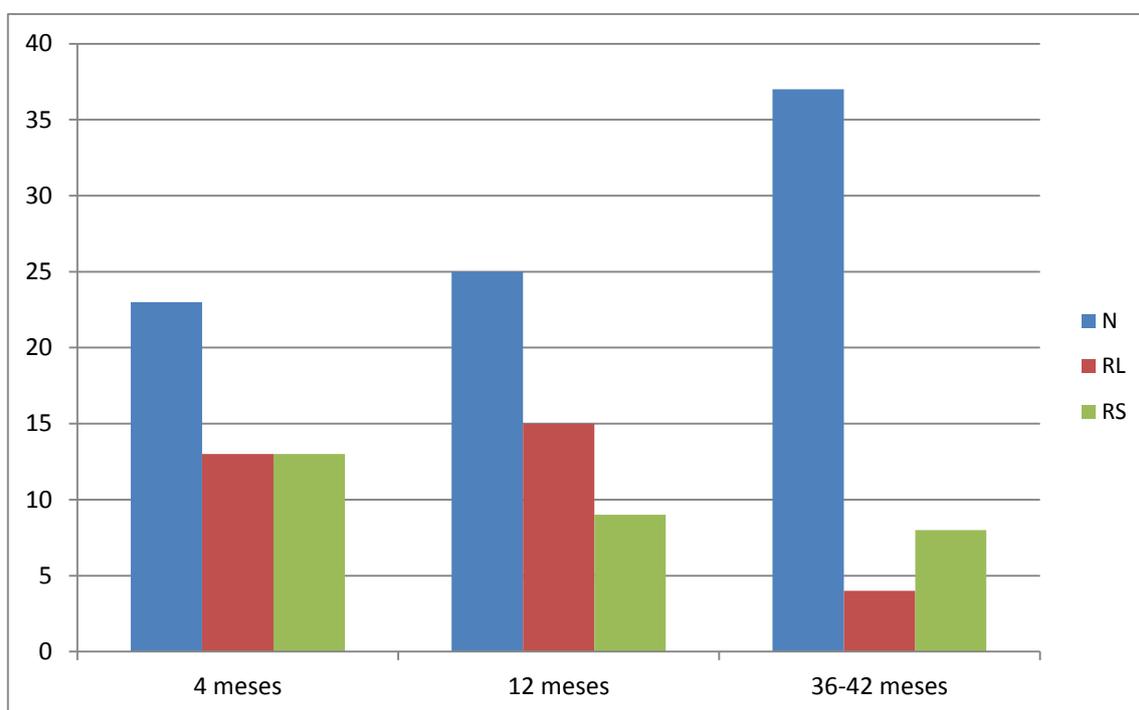
Clasificación/Edad	4 meses		12 meses		36-42	
	N	%	N	%	N	%
Normal	22	44.8	32	65.3	34	69.4
Retardo ligero	9	18.4	8	16.3	6	12.2
Retardo significativo	18	36.7	9	18.4	9	18.4



**Figura 1. Cantidad de niños en cada una de las categorías de la escala MENTAL, en las tres etapas evaluadas.**

**Tabla 6. Número y porcentaje de niños clasificados con desarrollo normal o retardado, según la escala MOTORA de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas (49 niños).**

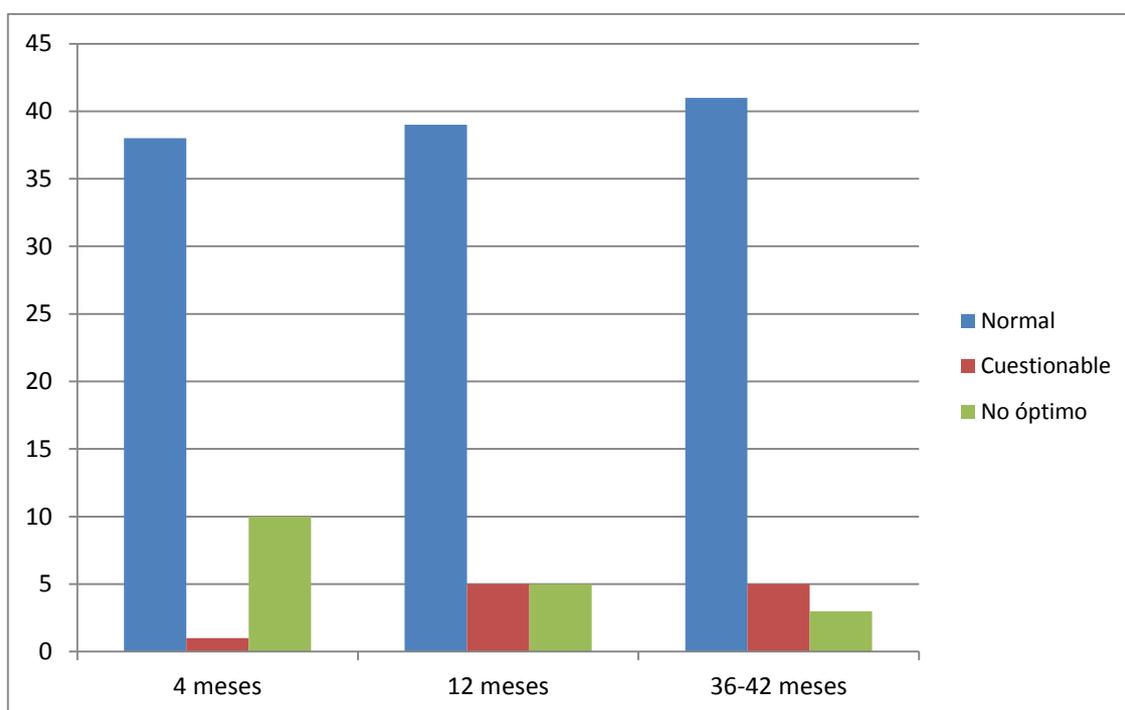
Clasificación/Edad	4 meses		12 meses		36-42	
	N	%	N	%	N	%
Normal	23	46.9	25	51.0	37	75.5
Retardo ligero	13	26.5	15	30.6	4	8.1
Retardo significativo	13	26.5	9	18.4	8	16.3



**Figura 2. Cantidad de niños en cada una de las categorías de la escala MOTORA, en las tres etapas evaluadas.**

**Tabla 7. Número y porcentaje de niños clasificados con comportamiento normal o retardado, según la escala COMPORTAMENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas (49 niños).**

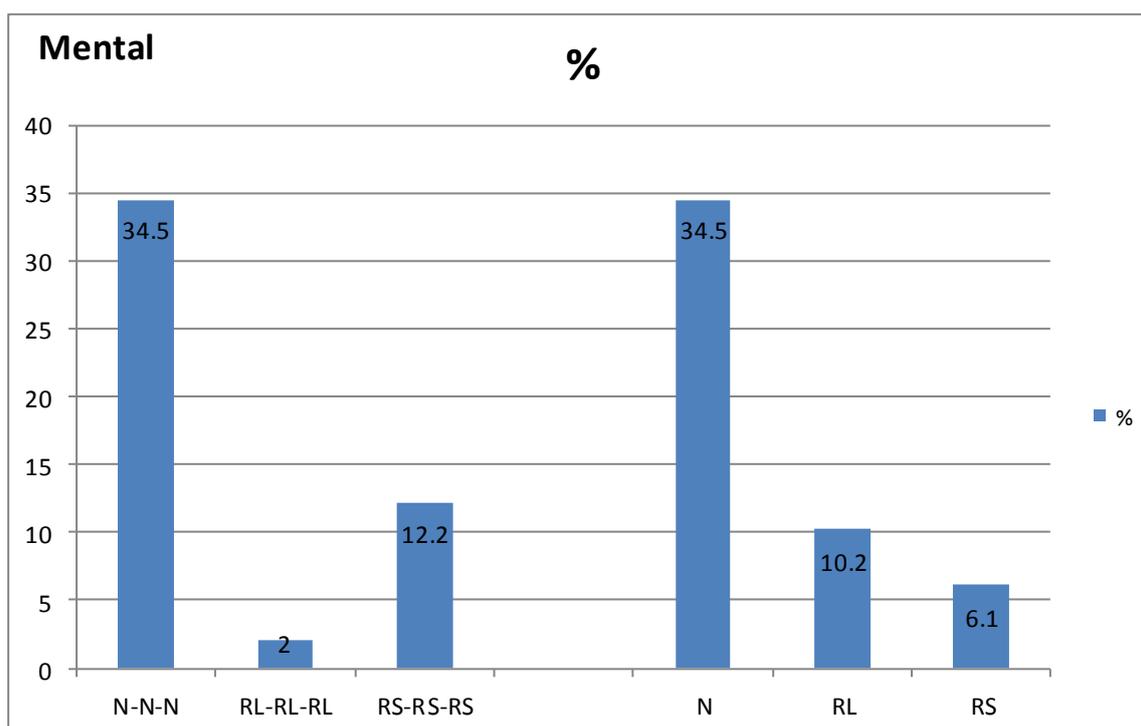
Clasificación/Edad	4 meses		12 meses		36-42	
	N	%	N	%	N	%
Normal	38	77.5	39	79.6	41	83.7
Cuestionable	1	2.0	5	10.2	5	10.2
No óptimo	10	20.4	5	10.2	3	6.1



**Figura 3. Cantidad de niños en cada una de las categorías de la escala COMPORTAMENTAL, en las tres etapas evaluadas.**

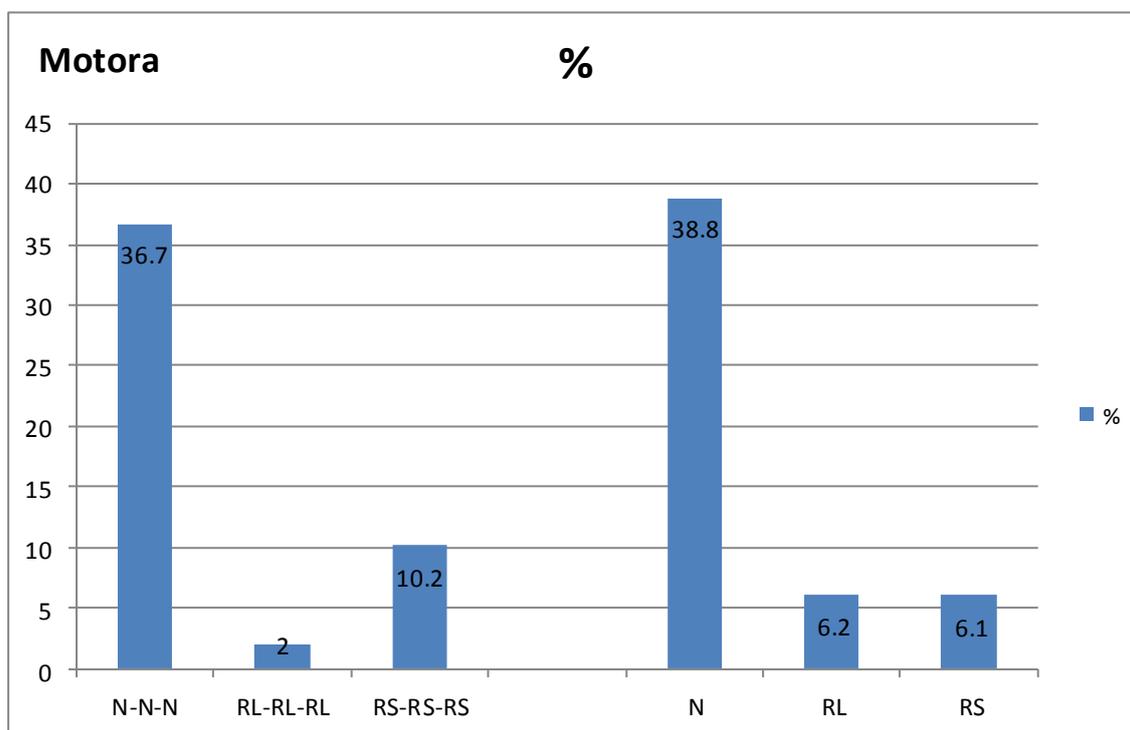
También fue interés de este trabajo el poder conocer cómo se comportó cada uno de los niños en las diferentes etapas evaluadas, es decir, si se mantuvieron o no en la misma clasificación de cada escala de la EBDI. Así, cuando se analizaron las evaluaciones individuales en la escala mental, se observó que casi la mitad de los niños ( $24/49 = 49\%$ ) se mantuvo en su clasificación inicial: 34.5% (17) normales, 2.0% (1) con retardo ligero y 12.2% (6) con retardo significativo (Fig. 4, mitad izquierda).

Los 25 niños restantes oscilaron en las categorías principales (N, RL y RS) en las tres etapas evaluadas, pero el 34.5% (17) terminó con la clasificación normal, 10.2% (5) con retardo ligero y 6.1% (3) con retardo significativo (Fig. 4, mitad derecha).



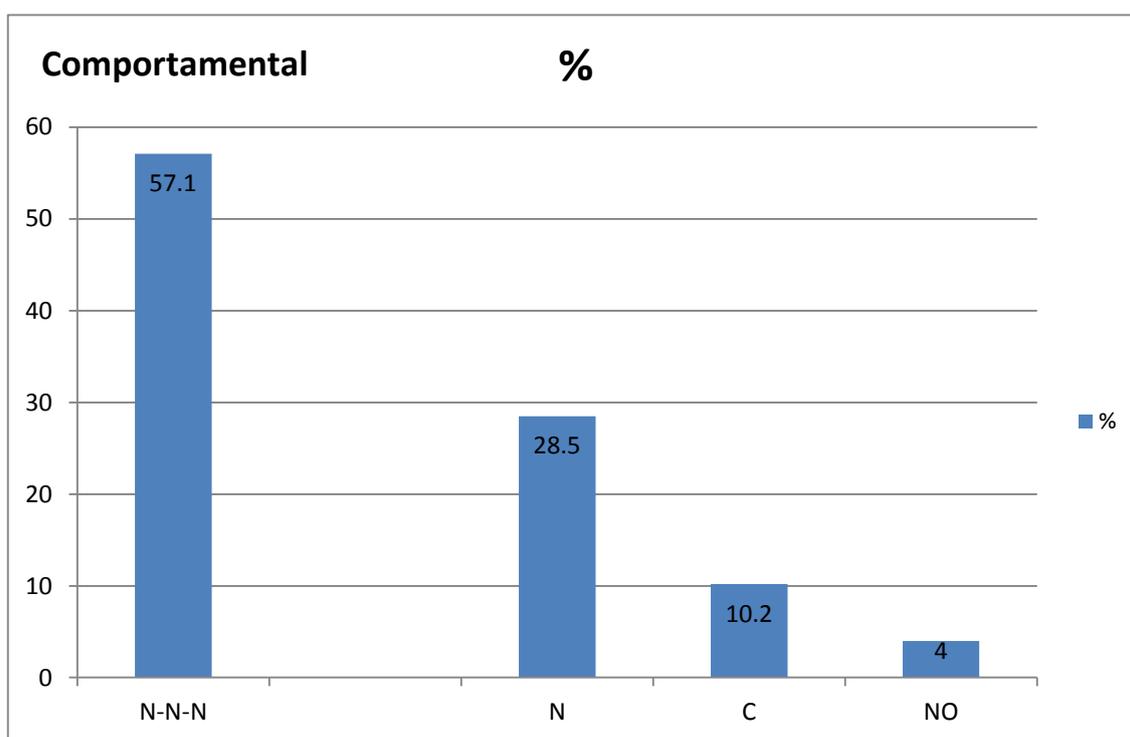
**Figura 4. Porcentajes de niños que se mantuvieron en su clasificación en la escala MENTAL a través de las diferentes etapas evaluadas (mitad izquierda) y de los que oscilaron en las tres categorías principales (mitad derecha: evaluación final).**

Algo similar ocurrió con la escala motora ya que también 24 niños (49%) se mantuvieron en su clasificación inicial: 36.7% (18) normales, 2.0% (1) con retardo ligero y 10.2% (5) con retardo significativo (Fig. 5, mitad izquierda). De nuevo los niños restantes oscilaron en las categorías principales en las tres etapas evaluadas pero el 38.8% (19) terminó con la evaluación de “normal” y 6.2% (3) con la de “retardo ligero” y 6.1% (3) y con la de “retardo significativo” respectivamente (Fig. 5, mitad derecha).



**Figura 5. Porcentajes de niños que se mantuvieron en su clasificación en la escala MOTORA a través de las diferentes etapas evaluadas (mitad izquierda) y los que oscilaron en las tres categorías principales (mitad derecha: evaluación final).**

En la escala comportamental, 57.1% (28) se mantuvieron en su clasificación inicial: N-N-N (Fig. 6, mitad izquierda). De igual manera los niños restantes oscilaron en las categorías principales en las tres etapas evaluadas, pero el 28.5 % (14) terminó con la evaluación de “normal”, 10.2 % (5) con la de “cuestionable” y 4.0 % (2) con la de “no óptimo” (Fig. 6, mitad derecha).



**Figura 6. Porcentajes de niños que se mantuvieron en su clasificación en la escala COMPORTAMENTAL a través de las diferentes etapas evaluadas (mitad izquierda) y de la evaluación de aquellos que oscilaron en las tres categorías principales (mitad derecha: evaluación final).**

En las tablas siguientes (8, 9 y 10) se muestran los resultados obtenidos, en este mismo grupo de niños, al evaluar si existieron diferencias significativas entre las proporciones de normalidad y anormalidad, cuando se compararon la primera evaluación con las realizadas a los 12 y a los 36-42 meses de edad, respectivamente, así como entre estas dos últimas etapas.

**Tabla 8. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños con desarrollo normal o retardado, según la escala MENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas.**

4 vs 12 meses				4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses				
	4	12	$x^2$	p	4	36-42	$x^2$	p	12	36-42	$x^2$	p
N	22	32	4.12	0.04	22	37	9.58	0.001	32	37	1.22	0.26
RL/RS	27	17			27	12			17	12		
Total	49	49			49	49			49	49		

N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**Tabla 9. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños con desarrollo normal o retardado, según la escala MOTORA de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas.**

4 vs 12				4 vs 36-42				12 vs 36-42				
	4	12	$x^2$	p	4	36-42	$x^2$	p	12	36-42	$x^2$	p
N	23	25	0.16	0.68	23	37	8.42	0.003	25	37	6.32	0.01
RL/RS	26	24			26	12			24	12		
Total	49	49			49	49			49	49		

N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**Tabla 10. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños de niños observadas con comportamiento normal o retardado, según la escala COMPORTAMENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas.**

4 vs 12				12 vs 36-42				4 vs 36-42				
	4	12	$x^2$	p	4	36-42	$x^2$	p	12	36-42	$x^2$	p
N	38	39	0.06	0.80	39	41	0.27	0.60	38	41	0.58	0.44
C/NO	11	10			10	8			11	8		
Total	49	49			49	49			49	49		

N: normal C: cuestionable NO: no óptimo

Después, se decidió conocer si la condición de haber nacido a término o prematuramente ( $\leq 36$  semanas de edad gestacional) podría introducir diferencias significativas en las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. En las Tablas 11, 12 y 13 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 11. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños prematuros y a término con desarrollo normal o retardado, según la escala MENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre prematuros y a término en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (prematuros y a término).**

**A**

	4 meses				12 meses				36-42 meses			
	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p
N	13	13	0.20	0.64	14	14	0.24	0.61	18	16	0.001	0.97
RL/RS	13	10			12	9			8	7		
Total	26	23			26	23			26	23		

P: prematuro T: término N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**B**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	P	P	$x^2$	p	P	P	$x^2$	p
N	13	18	1.99	0.15	14	18	1.3	0.25
RL/RS	13	8			12	8		
Total	26	26			26	26		

P: prematuro N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**C**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	T	T	$x^2$	p	T	T	$x^2$	p
N	13	16	0.84	0.35	14	16	0.38	0.53
RL/RS	10	7			9	7		
Total	23	23			23	23		

T: término N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**Tabla 12. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños prematuros y a término con desarrollo normal o retardado, según la escala MOTORA de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre prematuros y a término en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (prematuros y a término).**

**A**

	4 meses				12 meses				36-42 meses			
	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p
N	12	11	0.01	0.90	14	10	0.52	0.46	19	18	0.17	0.67
RL/RS	14	12			12	13			7	5		
Total	26	23			26	23			26	23		

**P: prematuro T: término N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo**

**B**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	P	P	$x^2$	p	P	P	$x^2$	p
N	12	19	3.91	0.04	14	19	2.07	0.14
RL/RS	14	7			12	7		
Total	26	26			26	26		

**P: prematuro N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo**

**C**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	T	T	$x^2$	p	T	T	$x^2$	p
N	11	18	4.57	0.03	10	18	5.84	0.01
RL/RS	12	5			13	5		
Total	23	23			23	23		

**T: término N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo**

**Tabla 13. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños prematuros y a término con comportamiento normal o retardado, según la escala COMPORTAMENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre prematuros y a término en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (prematuros y a término).**

**A**

	4 meses				12 meses				36-42 meses			
	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p	P	T	$x^2$	p
N	24	19	1.06	0.30	21	13	3.37	0.06	22	20	2.39	0.12
C/NO	2	4			5	10			4	3		
Total	26	23			26	23			26	23		

**P: prematuro T: término N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo**

**B**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	P	P	$x^2$	p	P	P	$x^2$	p
N	24	22	0.75	0.38	21	22	0.13	0.71
C/NO	2	4			5	4		
Total	26	26			26	26		

**P: prematuro N: normal C: cuestionable NO: no óptimo**

**C**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	T	T	$x^2$	p	T	T	$x^2$	p
N	19	20	0.16	0.68	13	20	5.25	0.02
C/NO	4	3			10	3		
Total	23	23			23	23		

**T: término N: normal C: cuestionable NO: no óptimo**

Llamaron la atención tres hallazgos: 1) No se observaron diferencias significativas en la escala mental de la EBDI entre los niños prematuros y los de término, ni dentro de cada uno de estos subgrupos (Tabla 11).

2) En la escala motora tampoco hubieron diferencias significativas entre niños prematuros y de término, pero ambos grupos aumentaron significativamente la proporción de normalidad entre la primera y la última evaluación (Tabla 12, B y C) y 3) en la escala comportamental, la proporción de niños con valoración normal fue alta en la primera y última evaluaciones en ambos grupos, pero en los de término existió un aumento significativo en la de comportamiento cuestionable o no óptimo en la evaluación realizada al año (Tabla 13 C).

Finalmente, se investigó si la condición de haber asistido de modo regular (33 niños) o irregular (16 niños) a la terapia neurohabilitatoria “Katona” podría introducir diferencias significativas en las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. En las Tablas 14, 15 y 16 se muestran los resultados obtenidos y, en la Tabla 14-A puede notarse que en la escala mental no existieron diferencias significativas entre dichas proporciones en ninguna de las etapas, cuando se compararon los niños con los dos tipos de asistencia a la terapia neurohabilitatoria. Sin embargo, la proporción de niños con evaluación normal se incrementó significativamente desde los 4 a los 36-42 meses sólo en el grupo que asistió regularmente a la terapia neurohabilitatoria (Tabla 14-B).

**Tabla 14. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños con asistencia regular o irregular a la terapia *Katona*, con desarrollo normal o retardado, según la escala MENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre asistentes regulares e irregulares en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (regular e irregular).**

**A**

	4 meses				12 meses				36-42 meses			
	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p
N	17	5	1.78	0.18	20	11	0.61	0.43	25	9	2.62	1.64
RL/RS	16	11			13	5			8	7		
Total	33	16			33	16			33	16		

R: regular I: irregular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**B**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	R	R	$x^2$	p	R	R	$x^2$	p
N	17	25	4.19	0.04	20	25	1.74	0.18
RL/RS	16	8			13	8		
Total	33	33			33	33		

R: regular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**C**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	I	I	$x^2$	p	I	I	$x^2$	p
N	5	9	2.03	0.15	11	9	0.53	0.46
RL/RS	11	7			5	7		
Total	16	16			16	16		

I: irregular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

En la escala motora tampoco se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de normalidad/anormalidad, en ninguna de las etapas, cuando se compararon los niños con los dos tipos de asistencia a la terapia neurohabilitatoria (Tabla 15-A) pero de nuevo sólo los niños que asistieron regularmente a dicha terapia mostraron una mayor proporción de evaluaciones normales tanto entre los 4 vs 36-42 meses como también entre los 12 vs 36-42 meses de edad (Tabla 15-B). En la escala comportamental se observaron diferencias muy significativas a los 12 meses de edad cuando se compararon los niños que asistieron regularmente con los de asistencia irregular, presentando los primeros una mayor proporción de niños con evaluación normal (Tabla 16-A).

**Tabla 15. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños con asistencia regular o irregular a la terapia *Katona*, con desarrollo normal o retardado, según la escala MOTORA de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre asistentes regulares e irregulares en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (regular e irregular).**

**A**

	4 meses				12 meses				36-42 meses			
	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p
N	15	9	0.50	0.47	16	9	0.16	0.68	25	12	0.00	0.95
RL/RS	18	7			17	7			8	4		
Total	33	16			33	16			33	16		

R: regular I: irregular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**B**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	R	R	$x^2$	p	R	R	$x^2$	p
N	15	25	6.34	0.01	16	25	5.21	0.02
RL/RS	18	8			17	8		
Total	33	33			33	33		

R: regular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

**C**

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	I	I	$x^2$	p	I	I	$x^2$	p
N	9	12	1.24	0.26	9	12	1.24	0.26
RL/RS	7	4			7	4		
Total	16	16			16	16		

I: irregular N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo

Tabla 16. Significaciones encontradas al comparar, mediante la prueba Chi cuadrada ( $X^2$ ), las proporciones de niños con asistencia regular o irregular a la terapia Katona, con comportamiento normal o retardado, según la escala COMPORTAMENTAL de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. A: comparaciones entre asistentes regulares e irregulares en cada una de las etapas. B y C: comparaciones dentro de cada categoría (regular e irregular).

A

	4 meses				12 meses				36-42 meses				
	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p	R	I	$x^2$	p	
N	26	12	0.08	0.76	30	9	7.96	0.00	28	13	0.10	0.74	
C/NO	7	4			3	7			4	5			3
Total	33	16			33	16			33	16			

R: regular I: irregular N: normal C: cuestionable NO: no óptimo

B

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	R	R	$x^2$	p	R	R	$x^2$	p
N	26	28	0.40	0.52	30	28	0.56	0.45
C/NO	7	5			3	5		
Total	33	33			33	33		

R: regular N: normal C: cuestionable NO: no óptimo

C

	4 vs 36-42 meses				12 vs 36-42 meses			
	I	I	$x^2$	p	I	I	$x^2$	p
N	12	13	0.18	0.66	9	13	2.32	0.12
C/NO	4	3			7	3		
Total	16	16			16	16		

I: irregular N: normal C: cuestionable NO: no óptimo

Por último, se procedió a comparar, mediante la prueba de Chi cuadrada, las evaluaciones finales de la escala motora de la EBDI y de la terapia “Katona”, realizando agrupaciones de los resultados más relevantes. En la Tabla 17 se puede apreciar que tanto cuando se compararon las evaluaciones finales sin tener en cuenta la evaluación inicial (17-A), como considerando las evaluaciones inicial y final (17-B), las proporciones mayores se encontraron en las categorías de normalidad de la escala motora de la EBDI y de mejoría total en la terapia Katona. Incluso de los 12 niños que al término de las evaluaciones de la EBDI clasificaron con RL/RS, 2 terminaron con mejoría total en Katona.

**Tabla 17. Significaciones encontradas al comparar las proporciones de niños observadas en las evaluaciones finales de la escala motora de la EBDI y de la Terapia Katona. A: comparación de las evaluaciones finales sin tener en cuenta la evaluación inicial. B: considerando evaluaciones inicial y final.**

**A**

	SM/MP	MT	X <sup>2</sup>	p
N	4	33	23.35	0.00000135
RL/RS	10	2		
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>35</b>		

**B**

N-N	3	20	11.76	0.0006
RS-RS	5	1		
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>21</b>		

**N: normal RL: retardo ligero RS: retardo significativo Sin mejoría (SM), mejoría parcial (MP) y mejoría total (MT)**

## DISCUSIÓN

El programa de aplicación de la EBDI en la UIN incluía evaluaciones cada 3 meses en el primer año de vida (cada 4 a partir del 2008 por cambios organizativos en la UIN) y, cada 6 meses después de esta edad, hasta los 36-42 meses. De modo que en el período comprendido entre enero del 2006 y marzo del 2012, se evaluaron 1463 niños, de los cuales 697 fueron de nuevo ingreso y en total se llevaron a cabo 2323 evaluaciones (Tablas 1-3). Sin embargo, llamó la atención la existencia de una gran inestabilidad en la asistencia puntual a las evaluaciones programadas, lo cual trajo como consecuencia que de los 697 niños de nuevos ingresos sólo 8 asistieron a todas las citas de evaluación que se les programaron, incluso considerando un mes por encima y por debajo de cada etapa.

En el año 2010 se llevó a cabo un estudio piloto (Guidobono, 2010) para conocer las causas más importantes de las ausencias y bajas al protocolo de investigación de la UIN. Se pudo conocer que el factor económico era el más importante, con un índice del 71%, que englobaba el aumento de horas laborales de los padres, los permisos en el trabajo, los cambio de domicilio por causas laborales y, en general, los problemas económicos.

El segundo factor fue el biológico, es decir, la ausencia a las citas programadas por enfermedad del bebé, lo cual tiene lógica si se tiene en cuenta que son niños con factores de riesgo de daño cerebral cuya salud es más vulnerable que la del niño sano (Tabla 4). También se encontraron como factores importantes el grado de motivación de los padres y su concepto de salud-enfermedad. Por ejemplo, no tener una conciencia clara de la importancia de la constancia en el tratamiento de su hijo y del estado de salud real de su salud, es decir, verlo aparentemente mejor y creer que “ya está bien” por lo que ya no es necesario seguir llevándolo a la UIN.

Otro factor fue el vínculo inadecuado madre-hijo debido, probablemente, al hecho de tener un bebé que no satisfizo las expectativas de sus padres. Esto

está directamente ligado a los factores emocionales de los padres, es decir, la angustia que les genera saber que su hijo no mejora como ellos esperaban, asociada a la incertidumbre de cuáles serán sus capacidades reales posteriormente.

*Es altamente probable que la cifra de niños analizados en este trabajo fuera mayor si se hubieran incluido aquellos que, a pesar de haber asistido a la mayoría de las evaluaciones, no acudieron en el momento que debían hacerlo.*

No obstante, en esta investigación interesaba conocer, particularmente, cuántos niños asistieron a las evaluaciones programadas a los 4, 12 y 36-42 meses (+/- un mes en cada una de estas etapas), es decir, en una etapa temprana del desarrollo, una intermedia y una relacionada con la última aplicación de la EBDI. De esta forma se obtuvo la muestra de 49 niños con factores de riesgo daño cerebral cuya presencia reafirma lo señalado acerca de la vulnerabilidad de su salud: sepsis neonatal (59.2 %), prematurez (53.1 %), asfixia (51 %), hiperbilirrubinemia (46.9 %), bajo peso al nacer (32.7 %), infecciones maternas (28.6 %), así como convulsiones neonatales, apneas y antecedentes de aborto en la madre, como factores más relevantes (20 %, cada uno) (Tabla 4).

Después de calcular las proporciones de estos niños que fueron clasificados con un desarrollo normal o retardado, en cada una de las escalas de la EBDI, a los 4, 12 y 36-42 meses de edad, otro de los objetivos de este trabajo fue conocer cómo se comportó cada uno de los niños en las diferentes etapas evaluadas, es decir, si se mantuvieron o no en la misma clasificación de cada escala de la EBDI.

El análisis de las evaluaciones individuales de la escala mental evidenció que la mayoría de los niños terminó con una evaluación final de normalidad (34/49 = 69%), bien porque la mantuvieron todo el tiempo o la alcanzaron a los 36-42 meses (Fig. 4). Este resultado probablemente se deba a que la regularidad de la asistencia del niño a las evaluaciones de la EBDI facilita la interacción no sólo de los padres sino también de los propios niños, con la psicóloga

especialista en neurodesarrollo y con ello se produce un efecto benéfico sobre la esfera mental de los niños. Un análisis similar con la escala motora reveló que la mayoría de los niños terminó con una evaluación final de normalidad (37/49 = 75.5%) (Fig. 5). Este incremento en el porcentaje de normalidad respecto a la esfera mental pudiera explicarse por el hecho de que todos los niños estuvieron, en mayor o menor grado, bajo la influencia de la terapia neurohabilitatoria (Katona).

También fue propósito de esta investigación conocer si existían diferencias significativas entre las proporciones de normalidad y anormalidad, particularmente en las escalas mental y motora de la EBDI, cuando se compararon la primera evaluación con las realizadas a los 12 y a los 36-42 meses de edad, respectivamente, así como entre estas dos últimas etapas. En la escala mental existieron diferencias significativas entre la primera evaluación y la de los 12 y los 36-42 meses, respectivamente, especialmente con la de los 36-42 meses ( $p \leq 0.001$ ), dadas por un incremento en la proporción de niños con evaluación normal y una disminución de la de niños con retardo en su neurodesarrollo (Tabla 8). En la escala motora no ocurrió así ya que la proporción de niños normales empezó a aumentar significativamente entre los 12 y 36-42 meses de edad y, por ende, a disminuir la de los niños con retardo en su neurodesarrollo, lo que determinó diferencias muy significativas entre los 4 y los 36-42 meses de edad ( $p \leq 0.003$ ) (Tabla 9).

Este resultado permitió verificar, mediante el análisis estadístico, los incrementos ya referidos de los porcentajes de normalidad en las evaluaciones finales en las escalas mental y motora. Se reafirma, por tanto, la importancia para el desarrollo de la actividad mental de la interacción de padres y niños con la psicóloga especializada; así como de la terapia neurohabilitatoria para que el niño logre tempranamente un desarrollo motor adecuado. El hecho de que la proporción de niños normales se incrementara significativamente en la esfera motora entre los 12 y 36-42 meses de edad evidencia que la aplicación temprana de la terapia neurohabilitatoria es fundamental, ya que el primer año de vida es una etapa crítica en el desarrollo psicomotor del niño. Es alrededor

de los 12 meses cuando el lactante consigue algunos de los hitos motores más importantes como sentarse solo, acostarse boca abajo, gatear, sostenerse de pie y el comienzo de la deambulaci3n (Cabezuelo, G. y Frontera, P., 2010).

Teniendo en cuenta que poco m3s de la mitad de los ni1os ( $26/49 = 53\%$ ) hab3a nacido prematuramente ( $\leq 36$  semanas de edad gestacional), se consider3 importante conocer si la condici3n de prematuro originaba diferencias significativas en las proporciones de normalidad/anormalidad en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. En la escala mental no se observaron diferencias significativas entre los ni1os prematuros y los de t3rmino ni en la comparaci3n intragrupo (prematuro o t3rmino), en las diferentes etapas evaluadas (Tabla 11).

No obstante, el mismo an3lisis en la escala motora reflej3 la existencia de diferencias significativas entre la primera evaluaci3n y la 3ltima (mayor proporci3n de ni1os con evaluaci3n normal), tanto en los ni1os prematuros como en los de t3rmino, lo que probablemente se debi3 a que todos los ni1os recibieron, en mayor o menor medida, la terapia Katona (Tabla 12).

En la escala comportamental se observ3 que las proporciones de ni1os normales fueron altas desde el principio y se mantuvieron de forma similar en todas las etapas (Tabla 10). Es l3gico, por tanto, que no se detectaran diferencias significativas entre dichas etapas pero no existe una explicaci3n clara de por qu3 en los ni1os de t3rmino ocurri3 un aumento significativo en la proporci3n de ni1os con comportamiento cuestionable o no 3ptimo en la evaluaci3n del a1o (Tabla 13). Sin embargo, se considera que este resultado debe tomarse con cautela dado que las pautas de crianza de los padres se reflejan en el comportamiento de los ni1os.

Por otro lado, partiendo del hecho de que en la Unidad de Investigaci3n en Neurodesarrollo del Instituto de Neurobiolog3a de la UNAM se llevan a cabo investigaciones para lograr una mejor caracterizaci3n del "Metodo Katona", tanto en su aspecto diagn3stico como tereap3utico, era importante conocer si

la condición de haber asistido de modo regular o irregular a la terapia neurohabilitatoria podría introducir diferencias significativas en las proporciones de normalidad o anormalidad observadas en cada una de las escalas de la EBDI, en las diferentes etapas evaluadas. Se pudo determinar que los beneficios de método fueron evidentes en los que asistieron de forma regular y los mismos no sólo se reflejaron en la escala motora de la EBDI (como era de esperar) sino también en la mental, ya que la proporción de niños con evaluación normal en esta escala se incrementó significativamente desde los 4 a los 36-42 meses sólo en el grupo que asistió regularmente a la terapia neurohabilitatoria (Tabla 14-B).

En la escala motora tampoco se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de normalidad/anormalidad, en ninguna de las etapas, cuando se compararon los niños con los dos tipos de asistencia a la terapia neurohabilitatoria (Tabla 15-A) pero de nuevo sólo los niños que asistieron regularmente a dicha terapia mostraron una mayor proporción de evaluaciones normales tanto entre los 4 vs 36-42 meses ( $p \leq 0.01$ ) como también entre los 12 vs 36-42 meses de edad ( $p \leq 0.02$ ) (Tabla 15-B). La importancia de la terapia neurohabilitatoria fue aún más evidente cuando se compararon las evaluaciones finales de la escala motora de la EBDI y de la terapia Katona ya que predominaron, de forma muy significativa ( $p \leq 0.0000135$ ), los niños con evaluación final normal en la escala motora y “Mejoría total” en Katona. Incluso de los 12 niños que al término de las evaluaciones de la EBDI clasificaron con RL/RS, 2 terminaron con mejoría total en Katona (Tabla 17-A).

Por tanto, a pesar de que los factores de riesgo de daño cerebral pueden influir de manera importante en el desarrollo mental, motor y en el comportamiento de los niños, se ha comprobado que la terapia neurohabilitatoria promovida en Hungría por el Dr. F. Katona (1988, 1989) y en México por la Dra. T. Harmony en la “Unidad de Investigación en Neurodesarrollo” del Instituto de Neurobiología de la UNAM, es fundamental para lograr un neurodesarrollo normal y prevenir la parálisis cerebral, cuando existen factores de riesgo de daño cerebral (Barrera, 2007; Porrás-Kattz y Harmony, 2007). En este sentido,

*la adherencia a este tipo de tratamiento resulta crucial* y se considera que influyó notablemente en que predominaran los niños con evaluación final “Normal” en la escala motora de la EBDI y con “Mejoría total” en Katona pues el 67 % de la muestra estudiada asistió de forma regular a dicha terapia. Es decir, sólo el esfuerzo conjunto de las instituciones y de los familiares puede contribuir a minimizar las repercusiones del daño cerebral perinatal.

## CONCLUSIONES

El uso de una escala estandarizada como la EBDI, evidenció claramente una disminución significativa de la proporción de niños con retardo en su desarrollo desde los 4 a los 36-42 meses de edad, tanto en la escala mental como en la motora, particularmente en esta última. No se observaron cambios significativos entre las proporciones de la escala comportamental obtenidas en estas dos etapas.

La asistencia regular de los niños a la terapia Katona fue fundamental para que se incrementaran significativamente los niños con evaluaciones normales entre los 4 y los 36 meses de edad, tanto en la escala mental como en la motora; así como que predominaran los niños con evaluación final “Normal” en la escala motora de la EBDI y con “Mejoría total” en Katona.

La condición de haber nacido prematuramente no fue limitante para recibir los beneficios de la terapia Katona, ya que la proporción de niños prematuros con evaluación normal en la escala motora a los 36-42 meses de edad respecto a los 4 meses, no fue significativamente diferente de la de los niños nacidos a término.

Las inasistencias generadas por los problemas laborales de los padres y las enfermedades que se presentan con frecuencia en los niños con factores de riesgo de daño cerebral, son aspectos que pueden contribuir negativamente a los programas elaborados para prevenir y tratar las alteraciones del desarrollo.

## ALCANCES Y LIMITACIONES

En el período enero-2006/marzo-2012 se les aplicó la EBDI a 1463 niños que asistieron a la UIN, de los cuales 697 fueron de nuevo ingreso y se realizaron 2323 evaluaciones. La presente investigación evidenció que muchos niños asistían a las evaluaciones pero no siempre en el momento que las tenían programadas, razón por la cual sólo 49 niños con factores de riesgo daño cerebral, de los cuales 26 eran prematuros, asistieron puntualmente a sus evaluaciones de los 4, 12 y 36-42 meses de edad, es decir, en una etapa temprana del desarrollo, una intermedia y otra relacionada con la última aplicación de la EBDI, ya que los restantes no cumplían estrictamente este criterio. Por lo tanto, se pudo conocer, por primera vez, el impacto de las inasistencias a las evaluaciones programadas para la aplicación de la EBDI.

Otro aporte de este trabajo fue evidenciar, tanto en niños nacidos a término como en prematuros, los beneficios de la terapia Katona, particularmente cuando se recibe regularmente, para tratar las repercusiones de los factores de riesgo de daño cerebral sobre las esferas mental y motora evaluadas mediante la EBDI.

Sin embargo, a pesar de que se trataba de un estudio básicamente descriptivo, se pueden señalar como las principales limitaciones del mismo las siguientes:

- 1) No haber incorporado propuestas concretas para reforzar la adherencia al protocolo de investigación de la UIN.
- 2) Los resultados están referidos a una muestra seleccionada en un determinado período de análisis por lo que sería conveniente validar los mismos realizando un estudio similar en la propia UIN pero considerando esta vez el periodo abril 2012-diciembre 2015.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. Afifi y R. Bergman (2006) *Neuroanatomía funcional. Texto y atlas*. México: McGraw Hill

Barrera, J. (2007) *Evaluación del desarrollo en lactantes afectados por asfixia y prematurez tratados con terapia de neurohabilitación*. Tesis de Maestría. UNAM. México.

Carbajal, C. (2010) *Análisis de las alteraciones visuales en niños con leucomalacia periventricular por medio de potenciales evocados*. Tesis de Maestría. UNAM. México.

Cabezuelo, G. y Frontera, P. (2010) *El desarrollo psicomotor*. España: Narcea Ediciones. Pp. 30-105

Casey B., McIntire D., Leveno K. (2001) The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants. *New England Journal of Medicine*, 344 (7): pp. 467-471.

Cobos, A. (1995) *El desarrollo psicomotor y sus alteraciones. Manual práctico para evaluarlo y favorecerlo*. España: Ediciones Pirámide.

Díez-López, I., de Arriba, A. (2012) Pautas para el seguimiento clínico del niño pequeño para la edad gestacional. *Anales de Pediatría*, 76(2): 104

Doman, G., Doman, D., Hagy, B. (1996) *Cómo enseñar a su bebé a ser físicamente excelente*. Colección la revolución pacífica. Editorial Diana México.

Fejerman, N., Fernández-Alvarez, E., Chamoles, N. (2001) *Neurología pediátrica*. México: Editorial Médica Panamericana.

Finster M., Wood M. (2005). The Apgar score has survived the test of time. *Anesthesiology*, 102 (4): 855-857.

Folkerth R. D. The neuropathology of acquired pre- and perinatal brain injuries. *Semin Diagn Pathol*. 2007, 24 (1): 48-57

Guías Clínicas del Departamento de Neonatología del Hospital Infantil de México "Federico Gómez", 2011.

Guidobono, V. Estudio piloto sobre la causas de ausencias y bajas al protocolo de investigación de la UIN. Seminario de investigación de la UIN, 2010.

Harmony T., Alcaráz, V. (1987) *Daño cerebral. Diagnóstico y tratamiento*. México: Editorial Trillas. Pp. 9-11

Jasso-Gutiérrez L. (1995) *Neonatología práctica. Padecimientos neonatales que requieren cuidados intensivos*. México, D.F: Manual Moderno. Pp. 263-369

Jurado GE, Abarca AA, Osorio RC, Campos OR, Saavedra MA, Álvarez CJ, Parra JS. (1970) Evaluación del peso y la longitud corporal fetal en la ciudad de México. Análisis estadístico de 16,807 nacimientos consecutivos de producto único vivo. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 27: 163-95.

Katona, F. (1989) *Clinical neuro-developmental diagnosis and treatment*. En "Challenges to developmental paradigms: implications for theory, assessments and treatment". Lawrence Erlbaum Ass. Hillsdale, New Jersey. Pp. 167-186

Katona F. (1998) *Developmental clinical neurology and neurohabilitation in the secondary prevention of pre and perinatal injuries of the brain*. En "Early identification of infants with developmental disabilities", Grune & Stratton, 7: 121-144

Katona F., Berényi M. (2001) Clinical developmental neurology. Diagnostic programs. *Clin Neurosci*. 54: 142-55.

Nelson, K. (2003) Defining hypoxic-ischemic birth events. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45:71-2

Newman, B. y Newman, P. (2004) *Desarrollo del niño*. México: Limusa. Pp. 574

Oña, A. (1994) *Comportamiento motor. Bases psicológicas del movimiento humano*. España: Universidad de Granada. Pp. 261

Perlman J. (1998) White matter injury in the preterm infant: an important determination of abnormal neurodevelopment outcome. *Early Hum Dev*, 53: 99-120.

Pertejo, Y., Margas, M., Mannin, L. (1983) *Evolución del desarrollo psicomotor*. En "Psicodiagnóstico III" Fernández Ballesteros, R. Madrid: UNED. Pp. 87-119.

Porras-Kattz, E., 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. Infant. Mex.* 64 (2). Pp. 125-135.

Portellano, J. (2007) *Neuropsicología infantil*. Madrid: McGraw Hill

Rico-Bañón, D. (2009) *Instrumentos de evaluación y diagnóstico en la edad comprendida de 0 a 6 años: Descripción, utilización y grado de satisfacción en los Centros de Atención Temprana de la Comunidad Valenciana*. Tesis de Maestría, capítulo IV. Universidad de Valencia. España. Pp. 23-51

OMS (2006) *Promoción Del Desarrollo Fetal Óptimo. Informe de una reunión consultiva técnica. Nutrición para la Salud y el Desarrollo / Reducción de los Riesgos del Embarazo / Pruebas Científicas e Información para las Políticas*.

Sheth RD. (1998) Trends in incident and severity of intraventricular hemorrhage. *J Chil Neurol*, 13: 261-4.

S. Flores Huerta, H. (2012) Martínez Salgado2. Peso al nacer de los niños y niñas derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social; *Bol Med Hosp Infant Mex*, 69(1): 30-39.

Weingold, A., Dilts, P. (2005) The Merck Manual of diagnosis and therapy; Sec. 22. Ed. Oceano

Yong, C. (2007) Seguimiento electroencefalográfico en prematuros con factores de riesgo de daño del sistema nervioso y su correlación con resultados clínicos e imagenológicos. Tesis de Maestría en Ciencias (Opción Neurobiología), Instituto de Neurobiología, UNAM.

Volpe, J. (2003) Cerebral white matter injury of the premature infant: more common than you think. *Pediatrics*, 112: 176-80.