

## CRECIMIENTO Y DESARROLLO

# Propuesta de prevención interactiva para bebés con factores de riesgo neurológico

H. J. Pelayo-González<sup>a</sup>, Y. Solovieva<sup>a,\*</sup>, O. M. Marroquín-Andrade<sup>a</sup>, T. Corona<sup>b</sup> y L. Quintanar<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Pue., México

<sup>b</sup> Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

Recepción: 22 marzo 2013; Aceptación: 19 abril 2013

### PALABRAS CLAVE

Comunicación afectiva; Edad temprana; Interacción entre niño y adulto; Métodos de prevención; Método Katona; Neuropsicología del desarrollo temprano; México.

### Resumen

**Introducción:** La neuropsicología infantil y del desarrollo tiene como objetivo detectar en etapas tempranas de la vida, alteraciones en el funcionamiento del sistema nervioso central, con el fin de aplicar estrategias terapéuticas que permitan reducir o impedir las secuelas del daño neurológico. Entre más temprano se detecten y diagnostiquen, mejor será su pronóstico debido a la gran plasticidad cerebral característica de los primeros años de vida.

**Objetivo:** Favorecer el desarrollo motor y psicológico del niño que tuvo factores de riesgo al nacer, a través de la aplicación del método Katona dentro de las actividades rectoras del primer año de vida, para contribuir en la prevención del daño cerebral y sus secuelas.

**Método:** La muestra fue dividida en dos grupos (experimental y control), el diseño del estudio fue interventivo, descriptivo y longitudinal, con la aplicación del programa de prevención temprana para el grupo experimental.

**Resultados:** Los niños del grupo experimental presentan un desempeño homogéneo en las conductas del desarrollo correspondientes a las áreas de alimentación, postura antigravitatoria y cognición. Asimismo, la prueba para la evaluación del desarrollo a los 8 meses mostró que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en el complejo de animación, interacción con objetos, orientación dirigida y habilidades comunicativas en situaciones cotidianas.

**Conclusiones:** La aplicación del programa de prevención temprana basado en la actividad rectora para la edad y los ejercicios de neurohabilitación del método Katona, previno el retraso en el desarrollo y la aparición de secuelas en los niños del grupo experimental, los efectos del programa fueron evidentes en las áreas de postura antigravitatoria y cognición, así como en el complejo de animación, interacción con objetos y habilidades comunicativas situacionales.

\*Autor para correspondencia: Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4 Sur 104 Centro, C.P. 72000, Puebla, Pue., México. Correo electrónico: yulia.solovieva@correo.buap.mx (Y. Solovieva).

**KEYWORDS**

Affective communication; Child and adult interaction; Early childhood; Katona Method; Methods for prevention; Neuropsychology of early development; Mexico.

**Proposal for interactive prevention in babies with risk factors****Abstract**

*Introduction:* Developmental Neuropsychology has as objective to detect in early stages of life alterations in the function of the central nervous system in order to apply therapeutic strategies to reduce or prevent the consequences of neurologic damage. The earlier the diagnosis and detection better its prognosis due to the large brain plasticity characteristic of the early years of life.

*Objective:* To encourage motor and psychological development of the child that had neurological risk factors at birth, through the application of the Katona method within the guiding activities of the first year of life to help in the prevention of damage to the brain and its aftermath.

*Method:* The sample was divided into two groups (experimental and control), the study design was interventive, descriptive, and longitudinal, with the implementation of the program of early prevention for the experimental group.

*Results:* The children of the experimental group presented a homogeneous performance in the areas of feeding, antigravitatory posture, cognition, animation complex, object interaction and situational day to day communication.

*Conclusions:* The implementation of the program of early prevention based on the stewardship for the age and the Katona neurohabilitation exercises warned the delay in development and emergence of long term pathological consequences in children in the experimental group, the impact of the program were evident in the areas of antigravitatory posture, cognition, animation complex, object interaction and situational communication.

**Introducción**

En la década de los 80's, se demostró en numerosos estudios que el daño al sistema nervioso central producido en la etapa perinatal, además de ser un problema de salud importante en México, se encontraba asociado con la aparición tanto de alteraciones en el desarrollo como de secuelas discapacitantes en los niños que sobrevivían. De la misma manera, en los países en vías de desarrollo la disminución de la mortalidad, determina el aumento de las secuelas entre los sobrevivientes<sup>1</sup>, por lo cual con el fin de dar una solución a esta problemática, en 1984 la Dirección General de Educación Especial publicó una Guía para la Intervención Temprana, según la cual se considera como "todas aquellas acciones deliberadas e intencionalmente dirigidas hacia grupos específicos de población por sus condiciones especiales de riesgo, con el fin de prevenir un problema específico (prevención primaria), tratarlo para evitar un daño potencial (prevención secundaria), o buscar la habilitación del sujeto ya afectado por el daño (prevención terciaria)<sup>2</sup>. Por otro lado, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) consideró el tema de la discapacidad en el año 2000; los resultados de este censo revelan que 1.8% de la población sufre algún tipo de discapacidad (motriz, del lenguaje, visual, mental y otros); de la cual 19% la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer. Desde el punto de vista de elaboración de los procedimientos interventivos y/o preventivos, resulta importante, además de efectos de daño neurológico establecido, considerar también situaciones de factores de riesgo que pueden ser detectados desde las primeras semanas de la vida del niño.

Los factores de riesgo para daño neurológico son aquellos eventos físicos, químicos o ambientales que se asocian con mayor probabilidad que otros con la presencia de enfermedades o alteraciones en el desarrollo, por lo que se les

atribuye cierto efecto causal probabilístico. Este efecto se manifiesta a través de una serie de signos y síntomas, que en un primer momento se denominan de manera general como "retraso psicomotor" y que mediante un seguimiento y evaluación más precisa pueden considerarse "trastornos del desarrollo de tipo motor, cognoscitivo, sensorial, del lenguaje, de las interacciones, del aprendizaje y neuroconductuales"<sup>3</sup>. Este panorama exige de acciones oportunas en los recién nacidos con factores de riesgo neurológico, para prevenir el retraso psicomotor y los consecuentes trastornos del desarrollo. En el año 2005, a nivel mundial nacieron aproximadamente 13 millones de niños antes de las 37 semanas de gestación (SDG)<sup>4</sup>. Estos bebés deben enfrentarse a condiciones extrauterinas con sistemas corporales inmaduros, por lo cual presentan vulnerabilidades específicas en el desarrollo y organización del sistema nervioso central (SNC), inmadurez de todos los sistemas corporales y dificultades inherentes a su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos<sup>5</sup>. Las consecuencias de la prematuridad incluyen daño cerebral, alteraciones neurológicas y neuropsicológicas. El daño cerebral que se observa en los recién nacidos pretérmino presenta una correlación inversamente proporcional con el número de semanas de gestación, es decir a menos semanas de gestación mayor será el daño presentado. Por ejemplo, en bebés nacidos entre las 32 y 33 SDG es más probable que se presenten hemorragias periventriculares<sup>6</sup>.

Las consecuencias funcionales del daño cortical variarán dependiendo de la etapa del desarrollo en la cual se da la lesión. El daño cortical al final de la fase mitótica o durante la migración neuronal, tendrá consecuencias negativas sobre el desarrollo. Por otro lado, el daño cortical durante el periodo de máxima diferenciación dendrítica y formación sináptica está asociado con la posibilidad de recuperación<sup>7</sup>.

La participación de la neuropsicología infantil es fundamental para detectar en etapas tempranas de la vida

alteraciones en el funcionamiento del SNC, con el fin de aplicar estrategias terapéuticas que permitan reducir o impedir las secuelas del daño neurológico. A través de esta investigación, se buscó favorecer el desarrollo motor y psicológico del niño que tuvo factores de riesgo al nacer, a través de la aplicación del método de estimulación motora dentro de las formas típicas de interacción entre niño y adulto, denominado como actividad comunicativa estrecha para contribuir en la prevención del daño cerebral y sus secuelas.

Desde la perspectiva de la prevención temprana, se conoce como método de neurorehabilitación desarrollado por F. Katona. Se trata de un método diagnóstico y terapéutico para ofrecer la posibilidad de un abordaje clínico-diagnóstico temprano, y con ello poder prevenir las secuelas de lesión cerebral en recién nacidos y lactantes en riesgo de daño neurológico, sus fundamentos se relacionan con la observación ontogenética del desarrollo del sistema nervioso humano, asimismo, hace hincapié que la repetición temprana e intensiva de movimientos complejos humanos que estimulen sistemáticamente el sistema vestibular, favorecerá el desarrollo motor normal y para que se eviten posturas anormales (Porras-Katz, Harmony)<sup>8</sup>. Katona<sup>9</sup> ha demostrado que el humano inicia al nacimiento con un conjunto de modelos motores innatos, los cuales son una serie de movimientos elementales complejos (MEC) y a diferencia de los reflejos primitivos, éstos son específicos de la especie humana, e incluyen la reacción de enderezamiento, el gateo y el arrastre elemental.

Los MEC tienen un sustrato fundamentalmente subcortical, no obstante a través de su repetición intensiva, éstos pueden inducir la estimulación constante del sistema extrapiramidal que pronto hará que estos patrones de movimientos, se conviertan en acciones cada vez más voluntarias y con ello más corticales.

Al mismo tiempo, desde el punto de vista del desarrollo psicológico, resulta interesante insertar la propuesta de estimulación motora en un marco global de interacción del niño con el medio social en los primeros meses de vida. La importancia de determinar si un bebé es sano, de riesgo o enfermo es crucial, según Vigotsky<sup>10</sup> las 2 condiciones para el desarrollo psicológico son: el estado del sistema nervioso y el medio social. Sin embargo, por sí solas estas condiciones no son suficientes para el óptimo desarrollo psicológico del bebé. De acuerdo a Zaparozhets<sup>11</sup>, el desarrollo psicológico está guiado por actividades rectoras, es decir, aquellas formas de actividades que incluyan a toda la personalidad del niño y que garanticen su interacción con el adulto en la etapa dada de su vida. Desde primeros meses de vida, las acciones que orientan la relación del bebé con los demás, son las de comunicación afectiva-emocional y corporal, con el adulto cercano (cuidador). Dicha comunicación está regulada por las necesidades emocionales y afectivas, en donde el cuidador juega un papel importante en la satisfacción de las necesidades primarias de protección y cuidado, pero además de compañía y acercamiento. En esta actividad comunicativa temprana, denominada actividad rectora de la edad, el cuidador induce comportamientos repetitivos como la dirección de la mirada, la detención del comportamiento motor, la sonrisa y el inicio del gurgureo, es decir, indicadores conductuales de desarrollo de sistemas corticales, ensambles neuronales o sistemas funcionales que

paulatinamente se harán complejos. Así es que la primera actividad rectora puede ser empleada como un medio terapéutico, que afiance lo obtenido por los MEC. Lisina<sup>12</sup> y, Davidov y Shuare<sup>13</sup>, afirman que la comunicación afectiva-emocional se origina durante el primer semestre de vida, ya que le provee al niño experiencias sensoriales, motrices, afectivas y lingüísticas, que propiciarán su desarrollo psicológico. Posterior a los 6 meses, la actividad rectora adquiere un rasgo esencial novedoso que se expresa en la posibilidad de uso de objetos por parte del niño. Esta etapa se caracteriza por la necesidad del bebé de manipular los objetos propuestos por el adulto, aunque en esta etapa la participación del adulto a través de la comunicación práctica-situacional también sigue siendo relevante, ya que este colaborará y coparticipará en la manipulación de juguetes y objetos reales cotidianos. En este caso, la comunicación deja de ser puramente afectiva, y adquiere un rasgo nuevo: transcurre en situaciones que permiten uso y empleo de objetos. A este tipo de comunicación llamamos “comunicación situacional”.

La importancia de la actividad rectora para el bebé que nace con factores de riesgo, consiste en que la base orgánica sufre cambios importantes bajo la influencia de las peculiaridades de funcionamiento de los correspondientes sistemas funcionales, que realizan unos u otros tipos de actividad infantil. Es decir, la intensificación del funcionamiento de determinadas estructuras cerebrales se da gracias a la vida y educación, las cuales ejercen una influencia sustancial sobre la bioquímica cerebral y la morfogénesis de las estructuras nerviosas.

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue aplicar los ejercicios del método de Katona para favorecer el desarrollo de patrones motores elementales, mediante aquellas posturas y movimientos que estimulen el desarrollo vestibular y propioceptivo, dentro de un programa que ayude a organizar la interacción en forma de comunicación afectiva-emocional en bebés con riesgo de daño neurológico.

## Método

El presente trabajo se realizó en el Hospital General de Cholula, ubicado en la calle 2 Poniente N° 1504, La Chicalotera, en el municipio de San Pedro Cholula y en el Hospital General Regional N° 36 “San Alejandro”, ubicado en la calle 10 Poniente y 27 Norte, Colonia Amor, Puebla, Puebla, México.

## Descripción de los sujetos del grupo experimental y control

El programa de intervención temprana se llevó a cabo con 8 niños, con antecedentes de riesgo neurológico por presencia de asfixia perinatal (AP) y bajo peso al nacer (BP), con  $x = 37.2$  SDG y desviación estándar (DE) = +1.2.

## Grupo control

El grupo control se conformó con 8 niños que presentaron factores de riesgo al nacer, pero que no recibieron el programa de prevención temprana diseñado por nosotros. Estos

**Tabla 1** Datos del grupo experimental y control

Grupos	Tipos	N	SDG	PESO*	EIH	APGAR
Experimental	Asfixia perinatal/bajo peso al nacer	8	37.2	1.857	15.6	5-6
Control	Sufrimiento fetal agudo por sepsis	8	36.5	3.250	4.8	8-9

SEG: promedio semanas de edad gestacional; EIH: promedio de estancia intrahospitalaria en días.

\* Promedio de peso en gramos.

niños recibieron estimulación temprana basada en la Guía de Intervención Temprana<sup>2</sup> y fueron monitoreados por el Servicio de Pediatría. Estos 8 bebés tuvieron sufrimiento fetal agudo por sepsis neonatal (SFA),  $x = 36.5$  SDG y  $DE = +2.30$ . Los niños del grupo control fueron localizados exclusivamente a la edad de 8 meses, y no fueron evaluados antes de cumplir esta edad (tabla 1).

Los niños de ambos grupos se compararon para obtener algunos indicadores sobre la eficiencia de cada uno de los programas sobre el desarrollo motor y psicológico a la misma edad, es decir, al cumplir 8 meses.

## Material y métodos de evaluación

La evaluación del desarrollo psicológico y motor se realizó a los 8 meses de edad a través de los siguientes instrumentos: 1) cartillas de vigilancia del desarrollo<sup>14</sup>, 2) instrumento de valoración neuroconductual del desarrollo del lactante (VANEDELA)<sup>15</sup> y, 3) protocolo experimental original (no publicado) para la valoración del avance del desarrollo a los 8 meses de edad, que evalúa las características del desarrollo. Se describen 4 aspectos que evalúa el protocolo:

1. Complejo de animación. Se refiere a una respuesta emocional positiva del niño, a la aparición del adulto que lo anima para contactar con él. Se evalúa presencia/ausencia de sonrisa y animación corporal general positiva, hacia las actuaciones animadoras del adulto.
2. Interacción con objetos. Se refiere a la posibilidad de responder con movimientos (prensión) de objetos que el adulto propone. Se valora la acción de prensión, así como respuesta emocional positiva hacia la aparición de objeto novedoso. Uso manipulativo de los objetos propuestos (a partir de 8 meses).
3. Habilidades comunicativas situacionales. Respuesta en forma de vocalizaciones o silabeo por parte del niño, respecto a la situación de uso de objetos atractivos. Gateo con dirección hacia el adulto o juguetes con atracción para el niño (a partir de 8 meses).
4. Orientación dirigida. Se refiere a la posibilidad de seguir una propuesta manipulativa del adulto. Se evalúa el seguimiento con la mirada del niño atraída a las acciones del adulto (manipulación con juguetes y objetos, así como la actuación propia del adulto).

Además, se aplicó el procedimiento, el cual consistió en que el adulto/cuidador interactuara con el bebé, para luego esconderse detrás de una puerta. Se registró la actitud de espera por parte del bebé a que el adulto reapareciera. Esto último se valora a los 8 meses de edad.

Para la edad de 8 meses en este apartado también se valoró la posibilidad de mantener la atención hacia un objeto escondido o la “permanencia de objeto”, de acuerdo a la propuesta de Piaget<sup>16</sup>. Este paradigma fue posteriormente utilizado en diversos estudios para valorar la atención sostenida y obtuvo denominación de “paradigma A no B”<sup>17-19</sup>.

Nosotros hemos utilizado un procedimiento semejante. Para ello, se colocaron en una mesa 2 tazas de diferente color. El adulto/cuidador le mostró un juguete atractivo para el bebé, luego ese mismo juguete fue escondido debajo de una de las tazas que estaban sobre la mesa. Se registró la reacción del bebé en forma de atención atraída hacia la taza, en la cual se encontraba el juguete escondido, así como la posibilidad de manipular con la misma y cualquier otra señalización emotivo-conductual del bebé hacia la taza, en cuál de las 2 se encontraba el juguete. Estos 4 aspectos señalados que evalúa este protocolo propuesto, son calificados por presencia y ausencia.

## Programa de intervención

El programa de intervención se aplicó en aquellos casos cuando los cuidadores (padres, abuelos y/o tíos) firmaron su aceptación, consentimiento y compromiso tanto para asistir al hospital, como para aplicar los ejercicios recomendados en casa. La terapia que se llevó a cabo con los 8 niños del grupo experimental, se basó en la realización de los movimientos elementales complejos de Katona dentro de la actividad comunicativa personal-situacional (0-6 meses) y práctica-situacional (6 a 8 meses). Después de realizar la primera evaluación de los niños, se capacitó a los cuidadores (mamá, abuela, tía, etc.) para provocar los siguientes movimientos elementales complejos encaminados a lograr la locomoción (Mc. Graw, gateo asistido, Bauer, Bauer reforzado y descenso en plano inclinado) y la verticalización (sostén elemental, llevado a sentado, verticalización contra gravedad, sentado en el aire y marcha elemental). Asimismo, se capacitó a los cuidadores para realizar estos ejercicios dentro de una actividad comunicativa (actividad de comunicación afectiva-emocional positiva), por lo que se les proveyó una serie de estrategias comunicativas entre las que se incluía hablar al niño con una entonación adecuada, cantarle, buscar, establecer y apoyar contacto visual constante, mostrar objetos interesantes y novedosos, comentar con sonrisa y entonación positiva rasgos y características verbales de dichos objetos, etc. Dichas situaciones comunicativas fueron utilizadas para todos los tipos de ejercicios mencionados del método Katona. Se les dijo a los cuidadores que la duración de cada ejercicio era de 2 minutos, y

**Tabla 2** Análisis comparativo de ambos grupos, en las diferentes áreas del desarrollo de acuerdo a la prueba de VANEDELA

Área del desarrollo	Reactivo	Grupo experimental	Grupo Control	p
Alimentación	1	1	0.8	0.474
Postura antigravitatoria y motricidad gruesa	2, 7, 8	9.5	0.5	0.016*
Emocional social	5	0.9	0.7	0.203
Lenguaje expresivo	9	0.9	0.5	0.141
Reflejos	6	1	0.9	1.000
Motricidad fina	3	0.9	0.6	0.303
Cognición	4	1	0.7	0.050*
Lenguaje receptivo	10	0.9	0.8	0.203

\* Nivel de significancia.

que debían repetir todos los ejercicios por lo menos 3 veces al día. A lo largo del primer mes, se citó a los cuidadores cada semana para verificar que hicieran los ejercicios adecuadamente y que incluyeran las estrategias comunicativas. Después del primer mes de terapia, se les citó cada 15 días.

La evaluación continua de la aplicación del programa se realizó cada mes, con el fin de monitorear y orientar la habilidad de los padres al realizar los ejercicios neurohabilitatorios, así como verificar la inclusión de animación afectiva-emocional comunicativa como actividad rectora de la primera. A partir de 5 meses de edad, se introduce la posibilidad de mayor inclusión de objetos que pueda seguir el niño con su mirada y, gradualmente, incluir en su manipulación independiente.

## Resultados

A los 8 meses de edad se realizó la evaluación simultánea de 2 grupos de niños: los que participaron en el programa interventivo (grupo experimental) y los que fueron evaluados únicamente a la edad de 8 meses, edad en la cual acudieron a la cita por primera vez (grupo control).

La evaluación incluyó las conductas del desarrollo, las reacciones del desarrollo y los signos de alteración, por lo cual los resultados se presentan en este orden. Al realizar la

comparación de promedios por áreas del desarrollo entre el grupo experimental y el grupo control, se encontró que el grupo experimental presenta un promedio más alto en todas las áreas evaluadas, y donde se observan mayores diferencias en relación al grupo control son en la postura antigravitatoria, motricidad gruesa, cognición y lenguaje expresivo (tabla 2).

En el área de desarrollo denominada postura antigravitatoria y motricidad gruesa, así como en cognición, se mostraron las principales diferencias en ambos grupos. Valor-p que indica si esta diferencia es significativa con  $\alpha=0.1$

A partir de los resultados obtenidos, se pudo identificar que en el grupo experimental la reacción de protección hacia delante, se adquirió de una manera más rápida y se expresa con mayor claridad en comparación al grupo control (tabla 3).

La comparación de los signos de alteración en ambos grupos, reveló que la única diferencia se presentó en que los niños del grupo control presentaron un ligero aumento de asimetrías, las cuales no se manifestaron en el grupo experimental.

La evaluación por cartilla de vigilancia del desarrollo mostró que en la etapa 3 (8° mes), los niños del grupo experimental mostraron mayor presencia de volteo reflejo y estiramiento de los brazos para ser cargado en relación al grupo control. Un dato relevante que se observó con el logro del enderezamiento del cuerpo sobre la cabeza y la reacción de protección, es que aparece en los niños del grupo experimental la posición en 4 puntos, lo cual facilitó la presencia del gateo. Lo último no fue observado en niños del grupo control.

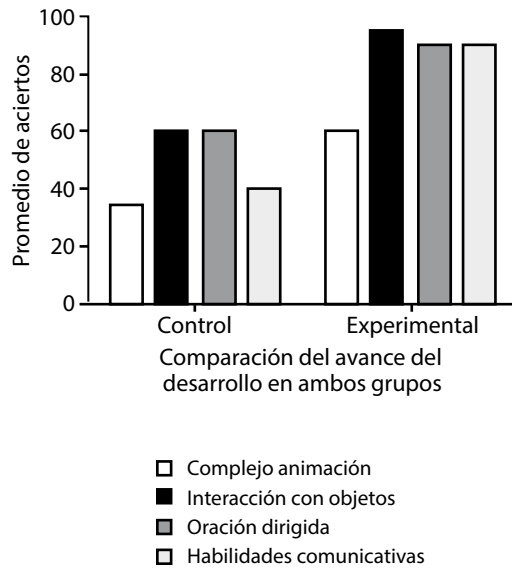
A los 8 meses de edad, se aplicó el protocolo de avances en el desarrollo que tiene como objetivo evaluar los aciertos (presencia) en los aspectos de complejo de animación, interacción con objetos, orientación dirigida y habilidades comunicativas situacionales. La figura 1 presenta datos de comparación de promedios obtenidos en ambos grupos de los aspectos valorados en el protocolo.

En la figura 1 se muestra que el grupo experimental tuvo mejor promedio de logros en las distintas pruebas, que conforma la prueba de avance del desarrollo en la edad de 8

**Tabla 3** Comparación de rendimientos obtenidos por el grupo control y experimental, en las reacciones del desarrollo evaluadas en la etapa 3

Grupo*	Enderezamiento del cuerpo sobre la cabeza	Reacción de protección hacia adelante
Experimental	0.9	0.8
Control	0.9	0.3

\* Proporción de aciertos comparado en ambos grupos.



**Figura 1** Comparación de promedios de ambos grupos en la evaluación del avance del desarrollo, a partir de los 8 meses.

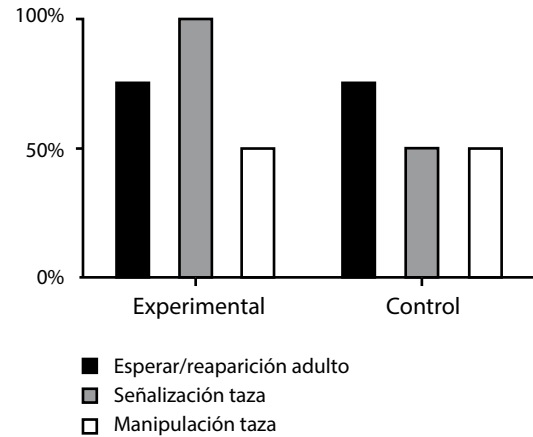
meses. Es importante indicar que los efectos del programa de intervención, impactan en mayor medida sobre la interacción con objetos, la orientación dirigida y las habilidades comunicativas.

Los resultados obtenidos en la edad de 8 meses en la tarea de orientación dirigida (A no B), se muestran en la figura 2. En esta tarea se puntuaron las opciones de espera de reaparición del adulto, de simple manipulación con la taza y de señalización correcta de aquella taza, en la cual se encontraba en objeto escondido. La figura 2 muestra que esta última opción se observó más claramente en el grupo experimental que en el grupo control, mientras que la reacción de espera, así como simple manipulación se presentó en ambos grupos sin presentar diferencias.

## Discusión

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del programa de intervención tuvieron un efecto positivo sobre el desarrollo de los niños, durante los primeros 8 meses de vida. Aunque los programas de intervención puedan brindar resultados positivos para el desarrollo motor de los niños, es importante señalar que nuestro programa de intervención tuvo mejores puntuaciones no sólo en el área del desarrollo motor, sino también en el área cognoscitiva. El programa de intervención influyó positivamente sobre el desarrollo de la postura antigravitatoria, lo cual sugiere no sólo una estrecha relación de los ejercicios seleccionados con la actividad del sistema vestibular y propioceptivo, sino también sobre el resto del desarrollo psicológico que forma a la cognición<sup>20</sup>.

A la edad de 8 meses, edad de cohorte tomada por nosotros, la actividad rectora ya no es la comunicación afectiva-emocional, sino la comunicación práctica-situacional; en esta actividad el interés del bebé se dirige a las acciones con objetos realizadas conjuntamente con el adulto. A este



**Figura 2** Comparación de porcentajes de ambos grupos para la tarea A y no B.

respecto, los puntajes obtenidos por el grupo experimental fueron significativamente mayores que los del grupo control.

La diferencia mostrada anteriormente puede indicar que las posturas y ejercicios terapéuticos, cualquiera que estos sean, deben ser acompañados de las mejores condiciones de acompañamiento por parte del cuidador primario, en otras palabras, no sólo resulta relevante hacer los ejercicios por sí mismos, sino también el esfuerzo que hacen los padres para dirigir las acciones comunicativas y la conducta en general.

Lo anterior indica que la organización de los patrones y estereotipos motores, se subordinan a las acciones psicológicas que generalmente son guiadas en la relación diádica entre la madre y el bebé, es decir, se encuentran incluidas en la comunicación entre el bebé y adulto cercano. Se puede pensar que la comunicación afectiva-emocional y la comunicación práctica-situacional, facilitan la organización de patrones de movimiento propiamente humanos como lo es el sentado, el gateo y la bipedestación. Por ejemplo, la comunicación afectiva-emocional permite el establecimiento de contactos emocionales del niño con otras personas<sup>21</sup>; además esta comunicación está caracterizada por la atención y el interés hacia el adulto (principalmente hacia su madre) y el matiz emocional con que se percibe la acción del adulto. Por otro lado, esta actividad provee al niño de experiencias sensoriales, afectivas, lingüísticas y motrices que propiciarán su desarrollo. Es así que realizar los ejercicios neurohabilitatorios del método Katona, dentro de las actividades rectoras previamente mencionadas (comunicación afectiva-emocional y comunicación situacional), permitió no sólo la activación del sistema vestibular, visual y propioceptivo, sino de los sistemas que regulan el tono emocional y el acercamiento afectivo. Por lo tanto, se puede pensar que la elevación del tono vital permitió que el bebé pudiera mantener las posturas y movimientos realizados por más tiempo. Lo anterior concuerda con los datos de algunas investigaciones que señalan la edad de 8 meses como crucial para adquisición de hábitos motores complejos, lo cual se relaciona con progreso de adquisición de un patrón más maduro de la actividad eléctrica cerebral. Dicho fenómeno fue registrado en



el grupo de bebés de 8 meses de edad, que han mostrado mayor éxito en el experimento con permanencia de objeto<sup>22,23</sup>.

En relación al papel del cuidador en la regulación de las emociones, se debe mencionar que en estudios recientes se considera que el desarrollo del infante está mediado por los afectos. La región orbitofrontal está involucrada en comportamientos sociales y emocionales, regulación del cuerpo y estados motivacionales; asimismo, estudios neurobiológicos del desarrollo indican que esta estructura está involucrada críticamente en el proceso de apego. La corteza orbitofrontal mantiene conexiones con áreas límbicas, así como también recibe señales multimodales de todas las áreas sensoriales de la corteza posterior (visual, sensorial, auditiva y olfatoria)<sup>24</sup>.

Mogenson<sup>22</sup> señala que la interrelación neural entre el sistema límbico y motor, bajo la cual la "motivación" se convierte en "acción" depende principalmente del núcleo *accumbens*, ya que éste recibe señales de entrada de las estructuras límbicas, ya sea de manera directa o indirecta a través del área tegmental ventral de Tsai, mandando señales al sistema motor vía el globo pálido. El núcleo *accumbens* se ha implicado en la locomoción, así como en las respuestas motoras orales como la alimentación y la vocalización.

Bezrukikh<sup>24</sup> menciona que una parte importante de las señales afectivas es generar información senso-perceptiva, así las acciones comunicativas con el adulto favorecen en el bebé el sostenimiento visual y la sonrisa, haciendo posible que el bebé pueda sostenerse durante más tiempo en las distintas posiciones descritas como movimientos elementales. A la atención a estímulos externos en esta edad, se le ha denominado *complejo de animación* y se refleja en una respuesta afectiva-emocional a la interacción con el adulto. Esta misma autora señala que la maduración de estos sistemas se relaciona con el desarrollo de la atención dirigida por el adulto y que en el periodo infantil, el sistema atencional provee formas iniciales de cognición que incluyen la percepción de información externa, la cual es posible gracias a la fijación y seguimiento visual. Esto concuerda con lo dicho anteriormente por Bozhóvich<sup>10</sup>, en cuanto a que la percepción es la función psicológica dominante en la conciencia del niño durante el primer año de vida. De igual manera, se puede suponer que la estabilización de la fijación visual, la estimación de la dirección del movimiento y la ubicación de un objeto en el espacio a los 3 meses de vida, develan la corticalización del procesamiento de la información visual, debido a la participación de las áreas parietales y temporo-parieto-occipitales.

Durante el segundo semestre de vida ocurren cambios cualitativos en los componentes emocionales y motivacionales de la atención, los cuales están relacionados con la aparición de los primeros tipos de regulación voluntaria de la actividad, como se observó en la posibilidad de los bebés del grupo experimental de fijar su atención mientras esperaban por la aparición de un objeto emocionalmente atractivo que ha desaparecido (por ejemplo, esperar la aparición de su cuidador el cual se ha escondido detrás de una puerta). Stroganova et al.<sup>25</sup>, han demostrado que este cambio en la atención se acompaña de reformas en la actividad eléctrica en las áreas corticales frontales y centrales. Estos cambios en la actividad eléctrica muestran la participación

del sistema regulador límbico en la atención, y también la participación de las regiones frontales en los mecanismos cerebrales de la atención y la regulación voluntaria al final del primer año de vida<sup>26</sup>. En este mismo periodo, la motivación cambia de la actividad comunicativa emocional a la manipulación objetual. A este respecto también se observaron diferencias significativas a favor del grupo experimental, en los reactivos que evaluaron la actividad objetual. Durante esta etapa del desarrollo, la acción se divide entre el niño y el adulto, quien asume la función voluntaria que gobierna la conducta del niño. En concordancia con la instrucción del adulto, un niño de 6 a 8 meses de edad puede desempeñar las acciones más simples, tales como fijación de los ojos ante un objeto específico. Sin embargo, a esta edad, un niño es fácilmente distraído por diferentes estímulos ambientales y frecuentemente no sigue instrucciones, por lo que es posible suponer que el programa de intervención diseñado por nosotros, permite la consolidación progresiva de algunas acciones voluntarias en un futuro cercano.

La idea de que la maduración de estos sistemas de regulación se relacione con el desarrollo de la actividad atencional, y ésta a su vez con la percepción de la información externa a través de la fijación y seguimiento visual, sirve como fundamento a los resultados encontrados en la presente investigación, primero en torno al desarrollo de la percepción visual en los niños del grupo experimental y segundo, debido al mejor desempeño de este grupo en los reactivos que evaluaron la actividad cognitiva a los 8 meses. Lo anterior se atribuye al programa de prevención temprana y concuerda con datos obtenidos en el estudio de Figueroa-Olea<sup>27</sup>. El objetivo de este estudio fue analizar la interacción madre-hijo, en niños con hipotiroidismo congénito (HTC) menores de un año de edad, quienes recibieron un programa de intervención temprana organizado en base a 4 sistemas funcionales: fisiológico, cognitivo, socio-emocional y de comunicación. En el estudio se resalta la importancia de las características de la madre en esta relación diádica para el desarrollo temprano de la atención, puesto que se considera ésta como una de las principales funciones psicológicas que se alteran ante esta enfermedad. Dichas características pueden beneficiar u obstaculizar el transcurso del desarrollo en la temprana edad. Al respecto Muñoz-Ledo, Rábago et al.<sup>28</sup>, llevaron a cabo un estudio con el objetivo de clasificar las interacciones madre-hijo en sistemas diádicos y determinar su relación con la estructuración de la secuela al año de edad, en niños con daño neurológico perinatal. Los resultados evidencian que los sistemas diádicos, en los cuales las madres son muy organizadas, pero los niños tienen grandes dificultades por la expresión del daño neurológico, no mostraron grandes beneficios en la estructuración del intercambio al año de edad.

Lo anterior puede ser ilustrativo de que los procesos de intervención a la psicomotricidad y a la cognición, tendrían que estar más estrechamente vinculados para que la expresión de una secuela no margine a los niños del acceso oportuno al sistema escolar en el futuro.

En cuanto al desarrollo del lenguaje, las diferencias existentes entre los niños del grupo experimental y el grupo control se pueden explicar debido a la aplicación del programa de prevención temprana basado en la terapia neurohabilitatoria del método Katona y en la actividad rectora

para la edad temprana. En relación a la influencia que tiene el desarrollo motor sobre el desarrollo del lenguaje, Iversen<sup>29</sup> menciona una serie de estudios en los cuales se resalta la adquisición de algunas habilidades motoras y la influencia que tienen sobre el desarrollo del lenguaje; entre éstas se encuentran la habilidad de mantenerse sentado sin apoyo, que se asocia a un periodo de exploración y cambio en las vocalizaciones infantiles, debido al incremento en la capacidad pulmonar y el reposicionamiento de los órganos articulatorios.

Finalmente, se debe considerar que la teoría histórico-cultural del desarrollo proporciona un punto de vista particular acerca de la maduración del SNC y lo considera como una de las condiciones necesarias para el desarrollo psicológico<sup>10</sup>.

Los especialistas se enfrentan con una pregunta fundamental de ¿cómo evaluar y comprender el desarrollo psicológico desde las etapas tempranas? ¿Este coincide o no con maduración? Vigotsky<sup>30</sup> realiza aportes fundamentales a la neuropsicología infantil, entre los que se encuentran el origen histórico-cultural de las funciones psicológicas superiores y la organización dinámica y sistémica de éstas. Estos 2 últimos conceptos nos permitieron analizar algunos de los procesos motores y psicológicos (postura antigravitatoria y cognición) no de manera aislada, sino con un sistema funcional único que tiene una fase neurofisiológica común en los periodos tempranos de vida. Más adelante dichos sistemas se reorganizan, se especializan y se perfeccionan bajo efectos de maduración, por un lado, y de la inclusión en las actividades conjuntas sociales comunicativas<sup>31</sup>.

En estudios recientes se demostraron efectos positivos de interacción social en la diada adulto-niño, sobre maduración progresiva de la corteza frontal<sup>32-34</sup>.

Nosotros consideramos que hallazgos actuales de los autores relacionados con interacción del niño en la diada y la importancia de la cognición social en la temprana edad, son absolutamente compatibles con las propuestas provenientes de la postura histórico-cultural acerca de la actividad rectora de comunicación afectiva-emocional, complejo de animación y su rol para todo el transcurso posterior del desarrollo. Por ejemplo, en el caso de la actividad postural y motricidad gruesa se requiere la participación del sistema visual, vestibular, propioceptivo y límbico<sup>35</sup>; asimismo para la comprensión de la actividad cognitiva fue necesario entender su origen en los sistemas del complejo de animación, la interacción con los objetos y las habilidades comunicativas situacionales, los cuales son conceptos provenientes de la postura histórico-cultural en el origen de las funciones psicológicas superiores. Todo lo anterior implica carácter dinámico y turístico del desarrollo psicológico que se expresa en diversas actividades, así como de consolidación de sistemas funcionales cerebrales que subyacen a estas actividades. Desde este punto de vista, la combinación de estimulación graduada motor postural, junto con la inclusión del niño en las actividades comunicativas compartidas, parece ser una vía óptima de prevención en condiciones de riesgo neurológico.

## Conclusiones

La aplicación temprana del programa de intervención permitió observar resultados positivos, la postura antigravitatoria,

el volteo reflejo, sostén cefálico y aparición de gateo en niños a la edad de 8 meses.

La enseñanza de estrategias comunicativas a los cuidadores de acuerdo a las actividades rectoras (comunicación afectiva-emocional y práctica-situacional), propició la aparición del *complejo de animación* evaluado desde los 3 meses y el inicio de la *actividad objetal* evaluada a los 8 meses de edad.

La inclusión de estimulación de posturas motoras en las formas enriquecidas de comunicación afectiva, puede ser una vía óptima de prevención en casos de riesgo neurológico durante el primer año de vida.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Financiamiento

No se recibió patrocinio para llevar a cabo este estudio.

## Bibliografía

1. Meza C. Intervención temprana e integración educativa: un vínculo necesario. En: Del Río N, editor. Ampliando el entorno educativo del niño. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2000. p. 47-54.
2. Nieto G, Rosas H, Elgarte S, Gómez-Palacio M. Guía para la intervención temprana. En: Especial DGdE (ed). México: Secretaría de Educación Pública; 1982.
3. Alvarado G. Estrategias para identificar factores de riesgo perinatales y detectar al recién nacido y lactante de alto riesgo biológico. En: Rivera R, Sánchez C (eds). Vigilancia del desarrollo integral del niño. México: Editores de Textos Mexicanos; 2009. p. 25-32.
4. Muglia LJ, Katz M. The Enigma of Spontaneous Preterm Birth. N Engl J Med 2010;362:529-535.
5. Blackburn S. Central Nervous System Vulnerabilities in Preterm Infants, Part I. J Perinat Neonatal Nurs 2009;23(1):12-14.
6. Nosarti C, Rifkin L, Murray R. The neurodevelopmental consequences of very preterm birth: brain plasticity and its limits. In: Cicchetti D, Walker EF (eds). Neurodevelopmental Mechanisms in Psychopathology. Cambridge UK: Cambridge University Press; 2003.
7. Luciana M. Cognitive development in children born preterm: Implications for theories of brain plasticity following early injury. Dev Psychopathol 2003;15:1017-1047.
8. Porras-Kattz E, Harmony T. Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. Bol Med Hosp Infant Mex 2007;64(2):125-135.
9. Katona F. Developmental clinical neurology and neurohabilitation in the secondary prevention of pre- and perinatal injuries of the brain. Early identification of infants with developmental disabilities. New York: Grune & Stratton; 1988.
10. Vigotsky L. Problemas de psicología infantil. El primer año. Madrid: Visor 1996.
11. Zaporozhets AV. Importancia de los periodos iniciales de la vida en la formación de la personalidad infantil. En: Davidov V, Shuare M (eds). La psicología volitiva y pedagógica infantil Moscú: Progreso; 1987.
12. Lísina M. La génesis de las formas de comunicación en los niños. En: V. Davidov V, Shuare M (eds). La psicología volitiva y pedagógica en la URSS. Moscú: Progreso; 1987.



13. Davidov V, Shuaré M. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscú: Progreso; 1988.
14. Rivera R, Sánchez C. Vigilancia del Desarrollo Integral del Niño. México: Editores de Textos Mexicanos; 2009.
15. Sánchez C, Benavides H, Mandujano M, et al. Valoración neuroconductual del desarrollo del lactante (VANEDELA). México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2009.
16. Piaget J. The construction of reality in the child. New York: Basic Books; 1954.
17. Diamond A. Development of the ability to use recall to guide action, as indicated by infants performance on A-not-B. *Child Dev* 1985;56: 868-883.
18. Diamond A. Looking closely at infants' performance, and experimental procedures, in the A-not-B tasks. *The Behavioral and Brain Sciences* 2001;24:38-41.
19. Popick HD, Kirkham N, Ramsar M. Investigating how infants learn to search in the A-not-B task. Boston, MA: Proceeding on the 33rd Meeting of the Cognitive Society; 2011.
20. Pelayo H, López A, Ramos Al. Fundamentos teóricos para la implementación de un plan de diagnóstico del neurodesarrollo. México: UNAM; 2009.
21. Schore A. Affect regulation and the origin of the self: The neurobiology of emotional development. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1994.
22. Mogenson GJ, Jones DL, Yim CY. From motivation to action: Functional interface between the limbic system and the motor system. *Prog Neurobiol* 1980;14:69-97.
23. Bell MA, Wolfe CD. Changes in brain functioning from infancy to early childhood: evidence from EEG power and coherence working memory tasks. *Dev Psychol* 2007;31(1):21-38.
24. Bezrukikh MM, Machinskaia RI, Farber DA. Structural and functional organization of a developing brain and formation of cognitive functions in child ontogeny. *Fiziol Cheloveka* 2009;35:10-24.
25. Straganova T, Orekhova E, Posikera IN. Theta rhythm of infant EEG and development of the executive attention control during the second half of the first year of life. *Zh Vyssh Nerv Deiat Im I P Pavlova* 1998;48(6):945-964.
26. Solovieva Y, Machinskaya R, Quintanar L, et al. Neuropsicología y electrofisiología del TDA en la edad preescolar. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2009.
27. Figueroa-Olea M, Rivera-González R, Sánchez- Pérez MC, et al. Interacción madre-hijo, en niños con hipotiroidismo congénito menores de un año de edad, que reciben programa de intervención temprana. *Rev Ciencias Clínicas* 2004;5(2):57-67.
28. Muñoz-Ledo Rábago P, Sánchez-Pérez MC, Méndez-Ramírez I, et al. Sistemas diádicos y secuela al año de edad en niños con daño neurológico perinatal. *Perinatol Reprod Hum* 2003;17(1):10-19.
29. Iverson J. Developing language in a developing body: the relationship between motor development and language development. *J Child Lang* 2010;37(2):229-261.
30. Vigotsky LS. La psicología y la teoría de la localización de las funciones psíquicas. Madrid: Visor; 1991.
31. Elkonin D. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. En: Davidov V, Shuaré M (eds). *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS (Antología)*. Moscú: Progreso; 1987.
32. Reid VM, Striano T, Koops W. Special issue: Social cognition during infancy. *Eur J Dev Psychol* 2007;5.
33. Striano T, Reid VM. Social cognition during the first year. *Trends Cogn Sci* 2006;10:471-476.
34. Reid VM, Striano T, Iacoboni M. Neural correlates of dyadic interaction during infancy. *Dev Cogn Neurosci* 2011;1:124-130.
35. Striano T, Reid VM, Hoehl S. Neural mechanisms of joint attention in infancy. *Euro J Neurosci* 2006;23:2819-2823.
36. Valencia C, López-Alzate E, Zea-Herrera LF, et al. Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Rev Neurol* 2008;46:465-471.