

Indicadores de riesgo del rendimiento escolar en niños de 3 a 6 años

Risk indicators for school performance in children aged 3 to 6 years

DAVID GARCÍA-FERNÁNDEZ^{1,3,4}, GABRIELA VELÁZQUEZ-SAUCEDO², JULIO GUEDEA-DELGADO¹,
MARTÍN SÍAS-CASAS² Y MARTA ZUBIAUR-GONZÁLEZ³

Recibido: Octubre 2, 2017

Aceptado: Noviembre 27, 2017

Resumen

Las etapas trascendentales en el niño son entre 3 a 6 años, donde desarrollan diferentes áreas que son importantes para un adecuado rendimiento académico. Este estudio determinó los indicadores de riesgo del desarrollo neuropsicológico, cognitivo, motriz, matemático, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción, estableciendo los típicos y atípicos. Posteriormente se determinó si existen deficiencias en las áreas y se relacionaron con el rendimiento académico futuro. El presente estudio tiene un diseño cuantitativo, descriptivo y transversal con una muestra aleatoria de 81 niños de desarrollo típico en edades comprendidas entre 4.3 a 6.3 años de educación infantil de un colegio público en León, España. Los instrumentos fueron: escala de desarrollo Merrill Palmer Revisada (MP-R), el cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN) y el test de competencia matemática básica (TEMA 3) y cuestionario de datos anamnésicos. Se analizó a través del programa SPSS versión 21. Los resultados indicaron que 61.73% tienen desarrollo típico y 38.27% desarrollo atípico. En análisis descriptivo de la composición corporal, parto, lactancia y locomoción, los resultados más significativos son: edad cronológica ($p = 0.016$); marcha independiente ($p = 0.009$) y actividad extraescolar académica ($p = 0.049$), también se encontraron diferencias significativas en cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas ($p < 0.00$). De 100% de los niños atípicos, el 67.74%, de acuerdo con los maestros, fueron los más deficientes académicamente. El 38.27% de los 81 niños se encuentra con retrasos en una o más de las escalas principales evaluadas, siendo similares en otros estudios. Concluyendo, los niños que tienen afección en dos o más áreas del desarrollo son lo que presentan bajo rendimiento académico.

Palabras clave: rendimiento académico, desarrollo cognitivo, lenguaje, matemáticas y motriz.

Abstract

One of the main and transcendental stage of a child remains between the ages of 3 to 6 years, were many important areas for a correct academic performance are developed. This study presents the foremost risk indicators of development: neuropsychological, cognitive, motor skills, mathematics, language, corporal composition, birth, breastfeeding and movement skills, setting the typical and atypical, then it was figured out if it exists deficiency on the areas and their relation with the future academic performance. The design of the study was quantitative, descriptive and cross-sectional; using a random sample of 81 children among the ages of 4.3 to 6.3 years, with a typical development, of a public school in León, Spain. The measurement tools that were used: Merrill Palmer Revised Scales of Development (MP-R), Infant Neuropsychological Maturity Questionnaire (CUMANIN), and Test of Early Mathematics Ability - 3 (TEMA - 3). It was analyzed through the statistic program SPSS - 21. The test results show that the 61.73% have a typical development and just a 38.27% an atypical development. On the descriptive analysis about the corporal composition, birth, breastfeeding and locomotion, the remarkable results are the chronological age ($p = 0.016$), independent walk ($p = 0.009$) and extracurricular academic activity ($p = 0.049$), many significant differences were found in cognitive process, gross motor skills, language, development quotient and mathematics ($p = 0.00$). Of the 100% of an atypical child, 67.4%, according to the teachers, have an academic deficiency problem. In discussion 38.27% of the children present delays at one or more of the evaluated scales, showing similarities compared with different studies. In conclusion, children affected in two or more development areas shows low academic performance.

Keywords: Low academic performance, cognitive development, language, mathematics and motor skills.

¹ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Cd. Universitaria, Apdo. postal 2-1585, Chihuahua Chih., México. C.P. 31009. Tel. (614)158-9900

² UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Facultad de Enfermería y Nutriología. Circuito Universitario Campus II. Tel. (614) 238-6048. Chihuahua, Chih., México.

³ UNIVERSIDAD DE LEÓN. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. España. Campus de Vegazana s/n. Tel. +52 987-29-30-00.

⁴ Dirección electrónica del autor de correspondencia: dgarcf06@estudiantes.unileon.es.

Introducción

La etapa evolutiva de 3 a 8 años de edad supone un momento crítico para el desarrollo del niño (Livesey *et al.*, 2006; Jones, *et al.*, 2011; Nelson, 2014). Se trata de un periodo amplio de crecimiento y evolución dentro del ciclo vital que además es justamente cuando se inicia la edad escolar, siendo importante y decisiva para el desarrollo motor, cognitivo, individual, personal y social (Mesa, 2000).

En el estudio de neuroimagen de Moriguchi y Hiraki (2013) se ha visto que a la edad de 4 a 8 años se empieza a incrementar la actividad del lóbulo frontal. También parece ser que el desarrollo cognitivo y motor sigue un calendario de maduración similar, con un desarrollo acelerado entre los 5 y 10 años (Ahnert *et al.*, 2009; Westendorp *et al.*, 2011; Roebers *et al.*, 2014). Portellano *et al.* (2009) mencionan que la educación infantil es un periodo determinante en el desarrollo del cerebro, ya que es la etapa en la que se establecen conexiones neuronales importantes que van a constituir la base del aprendizaje y la conducta.

Las funciones cognitivas se refieren al uso o manejo del conocimiento, e integran los procesos que dan sentido a las señales sensoriales y a las acciones motoras a medida que son codificadas neuronalmente. En los procesos cognitivos, se dan una variedad de funciones mentales como la atención, la memoria, el aprendizaje, la percepción, el lenguaje y la capacidad para la solución de problemas. Cabe mencionar que cada una de las funciones antes señaladas continúan una secuencia propia de desarrollo que se correlaciona con la maduración del sistema nervioso central (Rosselli *et al.*, 2010).

Por otro lado, el desarrollo motor se refleja a través de la capacidad de movimiento, dependiendo especialmente de dos factores básicos: la maduración del sistema nervioso y la evolución del tono (Durivage, 2007). En este sentido, las alteraciones en las habilidades motoras de un niño pueden reflejar inmadurez cerebral asociada a un problema de desarrollo, o pueden ser las manifestaciones de una lesión cerebral. Normalmente, las primeras se van reflejando como signos neurológicos menores o blandos (incapacidad para saltar en un pie o dificultad para realizar movimientos alterados con los dedos); estos signos blandos no indican en sí mismo una lesión cerebral (Rosselli *et al.*, 2010).

Además, el desarrollo motor en la primera infancia es uno de los factores más importantes a evaluar, ya que expertos como Videmšek *et al.* (2006) han establecido que todo lo que no se adquiere en la primera infancia es difícil de compensarlo en etapas posteriores de la vida. Investigaciones como la de Jess y Collins (2003) y Hardy *et al.* (2012) concluyen que los niños que no tienen habilidades motoras acordes a su desarrollo, son a menudo relegados de los juegos organizados, repercutiendo en no jugar con otros niños, lo cual puede influir en una vida de inactividad física debido a las experiencias frustrantes que tuvieron en sus inicios.

Otro proceso importante en el desarrollo infantil es el lenguaje, es uno de los factores principales de las funciones cognitivas dentro de una gran gama de procesos mentales del ser humano (Portellano *et al.*, 2009). El desarrollo del lenguaje no constituye un proceso aislado, sino que se encuentra ligado al proceso físico, psicológico y social del niño, involucrando varias áreas cerebrales. Las interrupciones o distorsiones en este proceso suelen tener repercusiones importantes en la maduración intelectual y psicológica del infante. La ausencia de lenguaje antes de los cinco años de edad es mal pronóstico para el desarrollo integral del niño (Rosselli *et al.*, 2010).

Los componentes cognitivos, los motrices, la capacidad lingüística y los componentes neuropsicológicos, contribuyen a las diferencias en el rendimiento matemático, considerada una de las aptitudes académicas básicas (Geary, 2010; Cragg y Gilmore, 2014), así como una de las áreas que mayor conflicto causan a niños, jóvenes y adultos (Cragg y Gilmore, 2014). Diversas investigaciones han establecido que los niños que no alcancen un buen desarrollo matemático en las primeras edades, en el futuro tendrán dificultades en esta área (Ramírez, 2014).

A pesar de ser una etapa de grandes cambios de lenguaje (Nesbitt *et al.*, 2013), cognitivo (Moriguchi y Hiraki, 2013), motriz (Pareja, 2010) y procesos de aprendizaje como las matemáticas, no todos los niños logran superarlos con éxito, ya que se estima que al menos el 10% de los escolares presentan deficiencias cognitivas, perceptivas, psicomotrices o comportamentales de mayor o menor gravedad, causadas por algún tipo de daño o disfunción cerebral (Ardila y Roselli, 2007 y Portellano, 2010).

De igual forma, en Estados Unidos se habla que del 12 al 16% de los niños tienen algún tipo de retraso (Sandler *et al.*, 2001), en el mejor de los casos. Incluso, Mateos y López (2011) encuentran un porcentaje entre el 15 y 20%. Esto se puede observar en un estudio en Alemania donde se evaluaron a 12,399 niños de educación infantil con un desarrollo normal, ahí se encontró que dos terceras partes no demostraron ningún retraso, pero el 14.2% tenía un retraso, el 6.8% tenían dos y el 11.6% tenía tres retrasos en las áreas de estudio (motriz, lenguaje, cognitivo y psicosocial), concluyendo que se debe poner especial atención cuando se relacionan retrasos en el desarrollo motor y cognitivo (Stich *et al.*, 2014).

Estos retrasos pueden pasar desapercibidos por padres y maestros, ya que se tiende a calificar al niño de vago, despistado, perezoso, apático o problemático, pero de trasfondo puede haber alteraciones neuropsicológicas que comprometen el desarrollo motor, lenguaje y cognitivo, llegando a desencadenar retrasos en los aprendizajes escolares como las matemáticas (Mateos y López, 2011); de hecho, los niños que tienen resultados poco favorables en estas áreas son los que en el futuro tendrán más riesgo de tener fracaso escolar (Westendorp *et al.*, 2011; Roebers *et al.*, 2014).

El objetivo de este estudio es determinar los indicadores de riesgo del desarrollo: neuropsicológico, cognitivo, motriz, matemático, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción para primero establecer los que son típicos y atípicos; considerado el niño típico como aquel que tiene un desarrollo en las diferentes áreas acorde con su edad cronológica, y el atípico como aquel que va desfasado en la edad cronológica, posteriormente se determinará si existen deficiencias en las cinco áreas y se relacionaron con el rendimiento académico futuro. Son muy escasas

las investigaciones que se realizan para describir los perfiles de niños con un desarrollo aparentemente típico en educación infantil, teniendo en cuenta que los niños que obtienen peores resultados en estas áreas son los que tienen más riesgo de fracaso escolar en el futuro (Westendorp *et al.*, 2011; Roebers *et al.*, 2014). El conocimiento de estos hechos podría ser importante para todos los profesionales que tengan interés en el desarrollo infantil y en detectar a los niños con algunas anomalías silenciosas, las cuales pueden tener efecto en años posteriores (Urzúa *et al.*, 2010).

Materiales y métodos

Participantes. Se seleccionó una muestra de 81 niños de ambos sexos (46 niños y 35 niñas) con edades comprendidas entre los 4.3 a 6.3 años, con una media de edad de (5.3 ± 5.5) años, que cursaban el segundo y tercer grado de educación infantil de un colegio público de la ciudad de León, España. Como criterios de inclusión se consideraron que los participantes no tuvieran alguna discapacidad motriz, intelectual o sensorial y ningún trastorno diagnosticado (información obtenida de los informes del colegio y ratificada con los datos anamnésticos transmitidos por los padres).

Procedimiento. Este estudio se adhiere a las directrices de la Consejería de Educación de la Provincia de Castilla y León, recibiendo la aprobación de la investigación por la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado. A los padres se les proporcionó información impresa acerca del proceso de la investigación, un cuestionario de datos anamnésticos, un cuestionario de lenguaje expresivo-padres del test MP-R y se les explicó detalladamente la forma de completarlos; también firmaron un consentimiento escrito para la aplicación de los test donde se estipulaba la confidencialidad de los datos personales.

La evaluación de los niños se llevó a cabo por dos investigadores expertos de forma individualizada en horario lectivo, una hora diaria durante dos días, proporcionando un estímulo a cada niño antes de la aplicación, como por ejemplo pegatinas. Después de dos ciclos escolares, al finalizar el ciclo académico de los niños de tercero de educación infantil y los niños de primero de primaria, se encuestó a los maestros para saber cuáles fueron sus resultados académicos.

Instrumentos. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

1. *Cuestionario de datos anamnésicos.* Este cuestionario de elaboración propia recoge información sobre aspectos generales como la edad, género, APGAR, peso y talla al nacer, horas dedicadas actividades extraescolares académicas y deportivas, horas diarias que dedica el niño frente al televisor, entre otras que describe el instrumento.

2. *Escala de desarrollo Merrill Palmer Revisada (MP-R) (Gale y Jackie, 2004), adaptada al español por Sánchez et al. (2011).* El MP-R es el primero de una nueva generación de instrumentos para evaluar el desarrollo infantil de acuerdo con la normativa estadounidense para la identificación temprana de niños con retrasos en el desarrollo o con dificultades de aprendizaje. En esta batería, se valoran las cinco grandes áreas del desarrollo (cognitiva, lenguaje, motricidad, desarrollo socioemocional y conducta adaptativa y autocuidado), dirigido a niños de 1 a 78 meses, constituida por 511 ítems, agrupados en 14 sub-escalas. En términos de fiabilidad para la adaptación española, la consistencia interna α de Cronbach obtenido por los autores del instrumento fluctuó entre 0.97 y 0.78.

Para efectos de este estudio se analizaron tres áreas del desarrollo: el cognitivo, donde esta prueba evalúa el razonamiento deductivo e inductivo, la formación de categorías, la comprensión de analogías y relaciones, la comprensión de conceptos, aspectos de la organización perceptiva, manejo de la información secuencial, reconocimientos de patrones y utilización del conocimiento contextual; el desarrollo motor grueso, donde se evalúan habilidades de lanzar, atrapar, pegarle a un balón con el pie, equilibrio y saltos; y el desarrollo del lenguaje, donde se combina la información de dos fuentes, la del examinador, donde mide el conocimiento de prendas de vestir y complementos, partes del cuerpo, verbos, adverbios, adjetivos, preposiciones y pronombres; y la de los padres, la cual recoge información del niño en diferentes contextos y situaciones: la combinación de palabras, semántica, gestos y lenguaje expresivo.

3. *Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN) (Portellano et al., 2009).* Este instrumento es uno de los más utilizados en neuropsicología, el cual permite identificar posibles

trastornos madurativos que afectan a las funciones cognitivas de los niños. Se aplica a niños de 3 a 6 años y permite detectar de forma sencilla, posibles dificultades del desarrollo a estas edades. Está conformado por 83 ítems, agrupados en 12 sub-escalas: psicomotricidad, lenguaje articulatorio, lenguaje expresivo, lenguaje comprensivo, estructuración espacial, visopercepción, memoria, ritmo, fluidez verbal, atención, lectura y escritura. El coeficiente α de Cronbach obtenido por los autores del instrumento fluctuó entre 0.71 y 0.92.

De este instrumento se utilizaron las ocho sub-escalas principales, las cuales sirven para estimar el cociente de desarrollo del niño: psicomotricidad, el cual se determina a través de siete actividades (la pata coja, tocar la nariz con el dedo, estimulación de los dedos, andar en equilibrio, saltos, ponerse en cuclillas y tocar el pulgar con todos los dedos de la mano), lenguaje articulatorio (pronuncia palabras correctamente), lenguaje expresivo (repitiendo y formando frases), lenguaje comprensivo (entender el significado del texto), estructuración espacial (se valora el conocimiento que el niño tiene de las nociones espaciales simples y complejas), visopercepción (reproducir gráficamente 15 figuras geométricas de dificultad creciente), memoria icónica (el niño tiene que recordar las 10 figuras presentadas durante un minuto), ritmo (reproducción de siete series rítmicas de dificultad creciente).

4. *El test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3) (Ginsburg y Baroody, 2003), adaptada al español por Núñez y Lozano (2007).* Es un instrumento idóneo para valorar el nivel de competencia matemática básica en estas etapas, como también es útil para predecir el éxito o fracaso de los aprendizajes matemáticos en el futuro (Salgado y Salinas 2012). Cuenta con 72 ítems que se presentan en orden de dificultad creciente en función de la edad, va dirigido a alumnos entre 3 y 8 años. Los valores del coeficiente α de Cronbach obtenidos por los autores del instrumento fluctuaron entre 0.84 y 0.95.

El TEMA-3 valora diferentes aspectos de la competencia matemática básica, dividida en dos áreas: la matemática informal, es la actividad que no precisa el uso de símbolos escritos y se evalúa mediante 41 ítems, teniendo en cuenta cuatro categorías (conceptos, numeración, habilidades de cálculo

informal y comparación de cantidades) y la matemática formal, que implica el uso de símbolos matemáticos, se evalúa con 31 ítems repartidos a su vez en cuatro categorías (habilidades de cálculo, conocimiento de convencionalismo, hechos numéricos y conceptos de base 10).

Análisis de datos. Se empleó el programa SPSS versión 21.0. En el estudio descriptivo, las variables cuantitativas se expresan con la media y la desviación estándar y las variables cualitativas, con las frecuencias y los porcentajes. El ajuste de las variables a la distribución normal se valoró mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En el caso de las variables cuantitativas se aplicó la «t de Student» para los datos independientes si cumplían criterios de normalidad y, de no ser así, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, correlación de Pearson. El nivel de significancia se estableció para un valor de $p < 0.05$.

Resultados

De los 81 niños evaluados (Cuadro 1), el 61.73% de la muestra (38.27% niños y 23.46% niñas) no presenta puntuaciones bajas en ninguna de las cinco áreas evaluadas.

Cuadro 1. Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños con desarrollo típico y atípico por aglomeración de áreas evaluadas.

| | Áreas | n (%) |
|--------------------|--|-------------|
| Desarrollo típico | Cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas | 50 (61.73%) |
| Desarrollo atípico | Cognición | 0 (0.0%) |
| | Motricidad gruesa | 5 (6.17%) |
| | Lenguaje | 3 (3.70%) |
| | Cociente de desarrollo | 1 (1.23%) |
| | Matemáticas | 5 (6.17%) |
| | Cociente de desarrollo y matemáticas | 2 (2.47%) |
| | Motricidad gruesa y lenguaje | 3 (3.70%) |
| | Lenguaje y cociente de desarrollo | 1 (1.23%) |
| | Cognición, lenguaje y matemáticas | 3 (3.70%) |
| | Cognición, motricidad gruesa y matemáticas | 2 (2.47%) |
| | Cognición, motricidad gruesa y lenguaje | 1 (1.23%) |
| | Cognición, motricidad gruesa, lenguaje y cociente de desarrollo | 1 (1.23%) |
| | Cognición, motricidad gruesa, lenguaje y matemáticas | 1 (1.23%) |
| | Cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas | 3 (3.70%) |

Sin embargo, 38.27% (18.52% niños y 19.75% niñas) de la muestra estudiada presenta puntuaciones bajas (17.28% un área, 7.41% dos áreas, 7.41% tres áreas, 2.47% cuatro áreas y 3.70% cinco áreas). Tomando en cuenta los diferentes factores de riesgo biológicos y ambientales que pueden influir en el desarrollo infantil durante la primera infancia (Empso y Nabuzoka, 2006; Terre, 2007; Moreira *et al.*, 2014) enunciados en el Cuadro 2.

Al comparar los dos grupos no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los factores analizados, excepto en la marcha independiente y en las horas por semana dedicadas a las actividades extraescolares académicas. En el Cuadro 3 se muestran los porcentajes de niños en función de la clasificación de las áreas evaluadas, donde 13.6% presenta un perfil de medio bajo a bajo en el área cognitiva. En motricidad gruesa, los porcentajes son del 18.5% con perfiles de medio bajo a muy bajo. En el lenguaje se obtuvo 21% de perfiles medio bajo a muy bajo. A nivel neuropsicológico, indicado por el cociente de desarrollo, se encontró que 9.9% presenta perfiles de medio bajo a bajo. En matemáticas, 19.8% muestra perfiles de medio bajo a bajo.

Las correlaciones bilaterales entre las escalas principales resultaron significativas para todos los casos (Cuadro 4), encontrándose las más altas entre cognición y lenguaje ($r = 0.520$; $p = 0.000$), cognición y matemáticas ($r = 0.509$; $p = 0.000$) y lenguaje y matemáticas ($r = 0.563$; $p = 0.000$), por lo que se puede observar una fuerte relación entre estos tres factores, la motricidad gruesa es la que obtuvo menor correlación con las demás escalas.

En la comparación entre los niños típicos y atípicos que tuvieron de 1 a 5 perfiles por debajo de su desarrollo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las áreas principales y en algunas de las sub-escalas (Cuadro 5).

Dentro de las áreas principales, los niños típicos tienen un mejor desarrollo significativo en cognición, motricidad gruesa, lenguaje, cociente de desarrollo y matemáticas que los niños atípicos. En las sub-escalas se encontraron diferencias en el lenguaje expresivo examinador, lenguaje expresivo padres, lenguaje receptivo, lenguaje articulatorio, estructuración espacial y visopercepción, teniendo un mejor desarrollo los niños típicos.

Cuadro 2. Análisis descriptivo del sexo, parto, lactancia, locomoción y análisis comparativo entre los factores de riesgo que podrían influir en el desarrollo infantil.

| Variables | Niños típicos n = 50 | Niños atípicos n = 31 | t/U | p |
|--|-------------------------|--------------------------|-----------|--------|
| Varones | 31 | 15 | | |
| Mujeres | 19 | 16 | | |
| Edad meses (<i>M ± DE</i>) | 63.34 ± 6.9 | 67.03 ± 5.9 | t = -2.45 | 0.016* |
| Peso kg (<i>M ± DE</i>) | 20.31 ± 3.0 | 21.06 ± 3.7 | t = -1.75 | 0.083 |
| Talla Mts (<i>M ± DE</i>) | 1.12 ± 0.07 | 1.15 ± 0.07 | t = -1.69 | 0.094 |
| IMC (<i>M ± DE</i>) | 16.08 ± 1.4 | 16.24 ± 1.3 | t = -0.48 | 0.633 |
| Edad gestacional semanas (<i>M ± DE</i>) | 39.20 ± 1.6 | 38.42 ± 2.1 | U = 598 | 0.076 |
| Parto a termino | 47 | 27 | | |
| Parto prematuro | 3 | 4 | | |
| Parto eutócico | 34 | 15 | | |
| Parto instrumental | 16 | 16 | | |
| Circular de cordón | 3 | 2 | | |
| Peso RN kg (<i>M ± DE</i>) | 3.20 ± 0.5 | 3.13 ± 0.5 | t = 0.58 | 0.563 |
| Talla RN cm (<i>M ± DE</i>) | 50.04 ± 2.5 | 49.02 ± 3.03 | U = 626 | 0.145 |
| Puntuación Apgar 1 min (<i>M ± DE</i>) | 8.30 ± 0.8 | 8.6 ± 0.5 | U = 616 | 0.082 |
| Puntuación Apgar 5 min (<i>M ± DE</i>) | 9.46 ± 0.5 | 9.65 ± 0.5 | U = 630 | 0.105 |
| Sin lactancia materna | 5 | 3 | | |
| Con lactancia materna | 45 | 28 | | |
| Lactancia materna en meses (<i>M ± DE</i>) | 8.69 ± 6.7 | 9.93 ± 10.1 | U = 570 | 0.485 |
| Niños que no gatearon | 10 | 6 | | |
| Niños que gatearon | 40 | 25 | | |
| Gateo meses (<i>M ± DE</i>) | 4.48 ± .8 | 4.56 ± 1.5 | U = 478 | 0.768 |
| Marcha independiente (<i>M ± DE</i>) | 12.94 ± 1.9 | 14.16 ± 2.01 | t = -2.66 | 0.009* |
| AED h/s (<i>M ± DE</i>) | 3.1 ± 2.2 | 2.75 ± 1.8 | U = 707 | 0.499 |
| AEA h/s (<i>M ± DE</i>) | 2.18 ± 1.3 | 1.50 ± 1.3 | U = 581 | 0.049* |
| Utilizar Aparatos Electrónicos h/s (<i>M ± DE</i>) | 9.58 ± 3.5 | 9.45 ± 4.1 | U = 712 | 0.541 |

AED: Actividades extraescolares deportivas (natación, fútbol sala, baloncesto, gimnasia rítmica, etc.); AEA: Actividades extraescolares académicas (Inglés, Música, Teatro, Ábaco, etc.); DE: desviación estándar; h/s: Horas por semana; IMC: Índice de masa corporal; kg: kilogramos; M: media; Mts: Metros; RN: recién nacido.

*Diferencias estadísticamente significativas * p ≤ 0.05 entre niños con y sin perfiles bajos

Cuadro 3. Distribución de la frecuencia y porcentajes de los 81 niños, según la clasificación del MP-R, CUMANIN y el TEMA-3 de las principales áreas evaluadas.

| Clasificación | Cognición | Motricidad gruesa | Lenguaje | Cociente de desarrollo | Matemáticas |
|----------------------|-----------|-------------------|-----------|------------------------|-------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Muy alto (> 130) | 1 (1.2) | - | - | 1 (1.2) | 5 (6.2) |
| Alto (121-130) | 6 (7.4) | 2 (2.5) | - | 7 (8.6) | 6 (7.4) |
| Medio alto (111-120) | 16 (19.8) | 9 (11.1) | 11 (13.6) | 17 (21.0) | 9 (11.1) |
| Medio (90-110) | 47 (58.0) | 55 (67.9) | 53 (65.4) | 48 (59.3) | 45 (55.6) |
| Medio bajo (80-89) | 8 (9.9) | 14 (17.3) | 14 (17.3) | 6 (7.4) | 11 (13.6) |
| Bajo (70-79) | 3 (3.7) | - | 2 (2.5) | 2 (2.5) | 5 (6.2) |
| Muy bajo (< 70) | - | 1 (1.2) | 1 (1.2) | - | - |

Cuadro 5. Estadísticos descriptivos de las áreas principales y sub-escalas de la cognición, motricidad gruesa, lenguaje (MP-R), cociente del desarrollo (CUMANIN) y matemáticas (TEMA-3), en función de los niños típicos y atípicos en las áreas principales y resultados de la prueba *t* para el contraste de medias.

| Pruebas | Áreas principales | Sub-escalas | Niños típicos n = 50 | | Niños atípicos n = 31 | | t | p |
|---------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|------|--------------------------|------|-------|--------|
| | | | M | DE | M | DE | | |
| MP-R | | Cognición | 108.0 | 10.5 | 97.6 | 13.3 | 3.86 | 0.000* |
| | | Motricidad gruesa | 104.1 | 8.9 | 91.1 | 9.8 | 6.07 | 0.000* |
| | | Lenguaje | 103.2 | 7.6 | 89.8 | 10.4 | 6.63 | 0.000* |
| | | Lenguaje expresivo examinador | 97.4 | 8.1 | 84.0 | 11.4 | 6.16 | 0.000* |
| | | Lenguaje expresivo padres | 105.7 | 10.4 | 98.1 | 12.7 | 2.91 | 0.005* |
| | | Lenguaje receptivo | 108.0 | 9.0 | 97.1 | 11.4 | 4.77 | 0.000* |
| CUMANIN | Cociente de desarrollo | | 108.6 | 10.7 | 98.9 | 12.7 | 3.67 | 0.000* |
| | | Psicomotricidad | 47.4 | 25.3 | 39.1 | 27.9 | 1.37 | 0.174 |
| | | Lenguaje articulatorio | 78.6 | 19.7 | 53.8 | 27.3 | 4.74 | 0.000* |
| | | Lenguaje expresivo | 65.9 | 25.5 | 57.4 | 30.4 | 1.35 | 0.181 |
| | | Lenguaje comprensivo | 53.0 | 24.9 | 50.7 | 28.4 | 0.38 | 0.705 |
| | | Estructuración espacial | 68.5 | 31.0 | 53.0 | 31.1 | 2.19 | 0.031* |
| | | Visopercepción | 80.6 | 15.5 | 63.5 | 24.7 | 3.81 | 0.000* |
| | | Memoria icónica | 64.9 | 28.5 | 62.1 | 27.8 | 0.42 | 0.673 |
| | Ritmo | 51.9 | 28.1 | 45.5 | 26.9 | 1.01 | 0.313 | |
| TEMA-3 | Matemáticas | | 109.9 | 14.9 | 89.4 | 9.3 | 6.9 | 0.000* |

Diferencia significativa * $p \leq 0.05$

Cuadro 4. Correlaciones de Pearson entre las áreas principales.

| Clasificación | Cognición | Motricidad gruesa | Lenguaje | Cociente de desarrollo |
|------------------------|-----------|-------------------|----------|------------------------|
| Cognición | 0.509*** | 0.218* | 0.520*** | 0.277** |
| Motricidad gruesa | 0.266* | 0.299** | 0.296** | |
| Lenguaje | 0.563** | 0.439*** | | |
| Cociente de desarrollo | 0.448*** | | | |

La correlación es significativa a nivel * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$ (bilateral).

Discusión

El principal objetivo de este estudio fue determinar los indicadores de riesgo del desarrollo: neuropsicológico, cognitivo, motriz, matemático, lenguaje, composición corporal, parto, lactancia y locomoción, para primero establecer los que son típicos y atípicos, posteriormente se determinó si existen deficiencias en las áreas y se relacionaron con el rendimiento académico futuro. Es importante destacar que no existen estudios similares donde se evalúen todas estas áreas en el desarrollo del niño, por consiguiente, este estudio tiene una connotación muy relevante al haber evaluado todas las áreas anteriores mencionadas.

Este estudio muestra que el 38.27% de los 81 niños se encuentra con retrasos en una o más de las escalas principales evaluadas (motriz, cognitivo, lenguaje, neuropsicológico o matemático). Porcentajes similares se encontraron en un estudio realizado en Alemania con 12,399 niños en las áreas motriz, lenguaje, cognitivo y psicosocial, indicando que el 32.6% tenían de uno a tres retrasos en el desarrollo (Stich *et al.*, 2014). Así mismo, en otro estudio longitudinal en Costa Rica con 149 niños se evaluaron las habilidades para percibir similitudes, cociente intelectual, desarrollo motor, imagen corporal y lenguaje; de ellos, el 25.5% se clasificó como población en riesgo, de los cuales, el 83% repitieron primero, segundo o tercero de la educación primaria (Herrera *et al.*, 2015).

En relación con los factores de riesgos prenatales, perinatales y posnatales que podrían influir en el desarrollo infantil, no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los factores entre los

niños con y sin perfiles bajos, esto podría ser por el bajo riesgo de la muestra o el tamaño de la misma. De igual forma se encontró en el estudio de Piek *et al.* (2008) donde la edad gestacional no fue un predictor significativo del posterior desarrollo en los niños de 3 a 6 años. Estos resultados contradicen estudios relacionados acerca de la importancia de la lactancia materna, donde se menciona que las ventajas de la lactancia materna no se miden en términos de vida o muerte, sino de salud. El que la lactancia materna haya garantizado la supervivencia de la especie humana es sin duda el argumento más sólido para su recomendación, debido a que aporta los requerimientos nutricios necesarios para la subsistencia y el crecimiento del lactante, pudiendo ser emulada por la leche artificial como lo afirma Blazquez (2000).

En los únicos dos factores que sí se encontraron diferencias significativas, fue en las horas dedicadas por semana a las actividades extraescolares académicas como la música, el inglés, el teatro, etc. Otro de los factores donde se encontraron diferencias, es en la marcha independiente, donde los niños típicos empezaron a caminar antes que los niños atípicos. Además, en diferentes estudios determinan que la motricidad gruesa (caminar, gatear y control postural) es un predictor significativo del rendimiento cognitivo en la educación infantil (Piek *et al.*, 2008; Hamadani *et al.*, 2013). Incluso el caminar antes que sus compañeros en la infancia influye en unos mejores resultados en las funciones ejecutivas en edades adultas (Murray *et al.*, 2006).

Nuestros resultados ponen de manifiesto que de los 81 niños evaluados, con un aparente desarrollo típico, el 13.6% tiene puntuaciones bajas en el desarrollo cognitivo y el 9.9% en el cociente de desarrollo, esto es, con retrasos que pasan desapercibidos. Una de las explicaciones encontradas sobre la similitud de estos porcentajes, es que el desarrollo neuropsicológico tiene relación con las funciones cognitivas, que son paralelas a la maduración cerebral (Rosselli *et al.*, 2010). Estos porcentajes también son similares a los estimados por Ardila y Roseelli (2007) y Portellano (2010), quienes mencionan que el 10% de los escolares presentan deficiencias cognitivas de mayor o menor gravedad causadas por algún tipo de daño o disfunción cerebral.

En la motricidad gruesa se encontró que el 18.5% presenta dificultades, esto se puede observar en la investigación de Fernández *et al.* (2015), quienes compararon el desarrollo motor de 44 niños prematuros sin secuelas neuropsicológicas aparentes con el de 36 niños nacidos a término, con una edad de 7 a 10 años, encontrando que 25% de los niños (15% prematuros y 10% normales) podrían tener trastorno en el desarrollo motor. En el lenguaje, 21% obtuvo puntuaciones bajas, que posiblemente dentro de este porcentaje se encuentren niños que tengan trastornos fonológicos que son comunes en la educación infantil y afectan al 10% de los niños (Gierut, 1998). Acosta *et al.* (2014) encontraron que cuando el trastorno específico del lenguaje se compara con niños de desarrollo típico se ha encontrado un menor desarrollo en los procesos sintácticos y semánticos. En las matemáticas, 19.8% tiene puntuaciones bajas, estos porcentajes son mayores a los encontrados por Salgado y Salinas (2012) donde 10% obtiene perfiles por debajo de la media, concluyendo que la educación infantil es donde se forma la base del conocimiento matemático.

Estos resultados son relevantes, ya que se ha encontrado en investigaciones que los niños que tienen problemas de atención, motores, perceptuales (Piek *et al.*, 2004; Ruiz *et al.*, 2007), cognitivos, (Alloway *et al.*, 2014; Morgan *et al.*, 2014), lenguaje (Duby *et al.*, 2015; Einarsdottir *et al.*, 2015) o neuropsicológico (Portellano, 1997; Ewen y Shapiro, 2005) experimentan dificultades significativas a lo largo de la infancia y la adolescencia.

Con base en lo expuesto anteriormente, y a la encuesta realizada a los maestros, después de que los niños concluyeran el tercer grado de educación infantil y primer grado de educación primaria, se encontraron los siguientes resultados: de los 14 niños que tienen dificultades en alguna de las áreas (motricidad gruesa, cociente de desarrollo, lenguaje o matemáticas), 10 niños no tienen bajo rendimiento académico, presentando solamente baja puntuación en la motricidad gruesa, el lenguaje o las matemáticas, y los otros cuatro niños tienen bajo rendimiento académico, presentando bajas puntuaciones en matemáticas o el cociente de desarrollo.

Los 17 niños que obtuvieron puntuaciones bajas en varias de las áreas evaluadas, son los que presentaron resultados académicos deficientes, de los cuales dos niños suspendieron el curso de primero de primaria. Estos resultados coinciden con los encontrados por Portellano (1997), donde se pide a los profesores de los 96 niños evaluados, después de un año de aplicar la prueba, que señalen los que obtuvieron bajos resultados académicos; de los 20 casos seleccionados, 17 habían obtenido en el CUMANIN puntuaciones significativamente más bajas que los niños de su edad. Así mismo, se ha encontrado que los niños que tienen dificultades de aprendizaje obtienen resultados inferiores que los niños con un desarrollo típico en las habilidades motoras gruesas, cognitivas, matemáticas, lenguaje y neuropsicológicas. Observándose resultados similares en otros estudios (Campo, 2009; Westendorp *et al.*, 2011; Ramírez *et al.*, 2013; Pienaar *et al.*, 2014; Almeida *et al.*, 2015).

Siguiendo con los objetivos de nuestro trabajo, se observó que en el desarrollo motor, cognitivo, lenguaje, neurodesarrollo y matemáticas están relacionadas, mostrando que en la mayoría de los casos al encontrar bajas puntuaciones en un área es muy factible encontrar bajas puntuaciones en otra área. En diferentes investigaciones, estas relaciones aparecen por separado: primero, entre el desarrollo cognitivo y motor (Piek *et al.*, 2008; Roebbers *et al.*, 2014), que, como se evidencia en estudios de neuroimagen funcional utilizan las mismas estructuras del cerebro (la corteza prefrontal y el cerebelo), por lo que la alteración de estas estructuras cerebrales o de las vías nerviosas pueden desencadenar tanto problemas motores como cognitivos (Diamond, 2000); segundo, entre el desarrollo motor y matemático (Pieters *et al.*, 2012); tercero, entre el desarrollo cognitivo, neuropsicológico y matemático (Geary, 2010; Ramirez, 2014) y cuarto, entre el desarrollo neuropsicológico y lenguaje (Ramírez, 2014). No encontrando ningún estudio que analice todas las áreas, las cuales son: motora, cognitiva, lenguaje, neurodesarrollo y matemáticas.

Partiendo de estos análisis, se observó que hay niños que sufren algunos retrasos en el desarrollo sin ser muy significativos, y pasan desapercibidos por los padres de familia y maestros, pero pueden representar dificultades tempranas del aprendizaje. Es relevante la atención integral del niño en los primeros años como garantía de éxito educativo a nivel personal y social (Alonso y Alcrudo, 2011). En investigaciones realizadas por Navarro *et al.* (2012); Choi de Mendizábal y Calero (2013) determinan que la detección temprana, la intervención oportuna en los problemas de aprendizaje, la individualización del tratamiento y la equidad en la atención educativa, aparecen como ejes centrales de las políticas recomendadas para ayudar a superar el bajo rendimiento académico.

Conclusiones


Los niños con un desarrollo atípico, tienen mayor riesgo de presentar dificultades en las áreas relacionadas con el aprendizaje como lo son: habilidades matemáticas básicas, en las tareas relacionadas con números, cantidades, cálculos, conceptos de manera informal para el manejo de convencionalismos básicos esperados a su edad en la construcción formal de las matemáticas, así mismo en los procesos de lenguaje expresivo, comprensivo y articulatorio. Por lo que se puede contemplar que las condiciones de vida que prevalecen en los dos grupos poblacionales, intervienen de manera significativa en su desarrollo y desempeño académico, además de los propios factores culturales, sociales, ambientales, nutricios, etc. a los que se enfrenta cada uno de los sujetos de estudio, por lo cual es de relevancia que se continúen realizando estudios incluyendo variables que puedan aportar conocimiento relacionado a las causas de la problemática que existe. Por otra parte, a través de estos resultados se pueden diseñar estrategias para futuros programas de específicos de intervención educativa.

Literatura citada

ACOSTA, V., Á. Axpe y A. Moreno. 2014. Rendimiento lingüístico y procesos lectores en alumnado con Trastorno Específico del Lenguaje. *Revista Española de Pedagogía* (259):477-490.

- AHNERT, J., Schneider, W. y Bös, K. 2009. Developmental changes and individual stability of motor abilities from the preschool period to young adulthood. *Human development from early childhood to early adulthood: Evidence from the Munich Longitudinal Study on the Genesis of Individual Competencies (LOGIC)*, 35-62.
- ALLOWAY, T., Alloway, R. y Wootan, S. 2014. Home sweet home: does where you live matter to working memory and other cognitive skills? *J Exp Child Psychol*, 124:124-131.
- ALMEIDA, L. S., M. A. Guisande, R. Primi y G. Lemos. 2015. Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology* 1(3):5-16.
- ALONSO, A. y P. Alcrudo. 2011. La situación de la educación infantil en el estado español. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa* (42):13-28. file:///C:/Users/conyc/Downloads/259-938-1-PB%20(2).pdf
- ARDILA, A. y M. Rosselli. 2007. Neuropsicología clínica. México: Manual moderno.
- BLÁZQUEZ, M. J. 2000. Ventajas de la lactancia materna. *Medicina naturista*, (1):44-51.
- CAMPO, L. 2009. Características del desarrollo cognitivo y del lenguaje en niños de edad preescolar. *Revista Psicogente* 12(22):341-351. <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3265120.pdf>.
- CHOI DE MENDIZÁBAL, A. y J. Calero. 2013. Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA-2009 y propuestas de reforma. *Revista de educación* (362):562-593. doi:10.4438/1988-592X-RE-2013-362-242
- CRAGG, L. y Gilmore, C. 2014. Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*.
- DIAMOND, A. 2000. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development* 71:44-56. <http://eric.ed.gov/?id=EJ603914>
- DUDY, S., M. Asgari, y A. Kain. 2015. Pronunciation Analysis for Children with Speech Sound Disorders. *Conference Proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual Conference* 5573-5576. <http://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7319655>
- DURIVAGE, J. 2007. Educación y psicomotricidad: Manual para el nivel preescolar. México: Trillas.
- EMPSON, J., y D. Nabuzoka. 2006. El desarrollo atípico infantil. Barcelona, España.
- EWEN, J. B. y B. K. Shapiro. 2005. Disorders of Attention or Learning in Neurodevelopmental Disorders. *Seminars in Pediatric Neurology* 12(4):229-241. doi:10.1016/j.spen.2005.12.005.
- FERNÁNDEZ, C. R., Zubillaga, D. M., Fernández, L. R., Santos, L. R., García, M. R., De Paz Fernández, J. A., y S. L. L. Armentia. 2015. Valoración de la coordinación y el equilibrio en niños prematuros. In: *Anales de Pediatría*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.10.009>
- GALE, R., y Jackie, S. 2011. Escalas de desarrollo Merrill Palmer R. Madrid: Tea Ediciones.

- GEARY, D. C. 2010. Mathematical Disabilities: Reflections on Cognitive, Neuropsychological, and Genetic Components. *Learn Individ Differ* 20(2):130. doi: 10.1016/j.lindif.2009.10.008.
- GIERUT, J. A. 1998. Treatment Efficacy/Functional Phonological Disorders in Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 41(1):S85-S100. doi:10.1044/jslhr.4101.s85.
- GINSBURG, H., y Baroody, A. 2003. Test de competencia matemática básica. Madrid: TEA ediciones.
- HAMADANI, J. D., Tofail, F., Cole, T., y S. Grantham-Mcgregor. 2013. The relation between age of attainment of motor milestones and future cognitive and motor development in Bangladeshi children. *Matern Child Nutr* 9(1):89-104. doi: 10.1111/mcn.12020.
- HARDY, L. L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A., y A. D. Okely. 2012. Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics* 130(2):390-398. doi: 10.1542/peds.2012-0345.
- HERRERA-GONZÁLEZ, E., Araya-Vargas, G. A., Fernández-Sagot, H., Morera-Castro, M., y H. Fonseca-Schmidt. 2015. El diagnóstico temprano de niños y niñas con riesgo académico mediante un sistema de diagnóstico perceptual-motor: Estudio retrospectivo longitudinal de evidencias de su efectividad. *Revista Electrónica Educare* 19(3):1-14. doi: http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.1
- JESS, M., and D. Collins. 2003. Primary physical education in Scotland: The future in the making. *European Journal of Physical Education* 8(2):103-118. doi:10.1080/1740898030080202.
- JONES, R. A., A. Riethmuller, K. Hesketh, J. Trezise, M. Batterham and A. D. Okely. 2011. Promoting fundamental movement skill development and physical activity in early childhood settings: a cluster randomized controlled trial. *Pediatr Exerc Sci* 23(4):600-615. http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30043903
- LIVSEY, D., Keen, J., Rouse, J., and F. White. 2006. The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5- and 6-year-old children. *Hum Mov Sci* 25(1):50-64. doi: 10.1016/j.humov.2005.10.008
- MATEOS, R., y C. López. 2011. Dificultades de aprendizaje.: Problemas del diagnóstico tardío y/o del infradiagnóstico. *Revista de Educación Inclusiva* 4(1):103-112. http://www.ujaen.es/revista/rei/linked/documentos/documentos/12-7.pdf.
- MESA, J. 2000. Psicología Evolutiva de 0 a 12 años. Infancia Intermedia. México: Editorial McGraw-Hill.
- MOREIRA, R. S., Magalhaes, L. C., and C. R. Alves. 2014. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)* 90(2):119-134. doi: 10.1016/j.jped.2013.05.010
- MORIGUCHI, and K. Hiraki. 2013. Prefrontal cortex and executive function in young children: a review of NIRS studies. *Front Hum Neurosci* 7:867. doi: 10.3389/fnhum.2013.00867
- MORGAN, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M. and S. Maczuga. 2014. Who Is at Risk for Persistent Mathematics Difficulties in the United States? *J Learn Disabil.* doi:10.1177/0022219414553849
- MURRAY, G. K., J. Veijola, K. Moilanen, J. Miettunen, D. C. Glahn, T. D. Cannon and M. Isohanni. 2006. Infant motor development is associated with adult cognitive categorisation in a longitudinal birth cohort study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47(1): 25-29. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01450.x
- NAVARRO, J. I., M. Aguilar, E. Marchena, G. Ruiz, Menacho and I. J. E Van Luit. 2012. Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics. *Br J Educ Psychol* 82(1): 28-41. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02043.x
- NELSON, K. 2014. Pathways from infancy to the community of shared minds / El camino desde la primera infancia a la comunidad de mentes compartidas. *Infancia y Aprendizaje* 37(1):1-24. doi: 10.1080/02103702.2014.881654
- NESBITT, K. T., Baker-Ward, L., and M. T. Willoughby. 2013. Executive function mediates socio-economic and racial differences in early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly* 28(4):774-783. doi:10.1016/j.ecresq.2013.07.005.
- PAJEJA, I. 2010. Motricidad infantil y desarrollo humano. *Educación física y deporte* 20(1):91-95. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3645288
- PIENAAR, A. E., R. Barhorst, and J. W. Twisk. 2014. Relationships between academic performance, SES school type and perceptual-motor skills in first grade South African learners: NW-CHILD study. *Child Care Health Dev* 40(3):370-378. doi:10.1111/cch.12059
- PIEK, J. P., Dyck, M. J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith and L. M., Hallmayer, J. 2004. The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Arch Clin Neuropsychol* 19(8):1063-1076. doi: 10.1016/j.acn.2003.12.007
- PIEK, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., and N. Gasson. 2008. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Hum Mov Sci* 27(5):668-681. doi: 10.1016/j.humov.2007.11.002
- PIETERS, S., Desoete, A., Van Waelvelde, H., Vanderswalmen, R., and Roeyers, H. 2012. Mathematical problems in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 33(4):1128-1135. doi: 10.1016/j.ridd.2012.02.007
- PORTELLANO, A. 1997. Prevención primaria del fracaso escolar: el cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (CUMANIN). Un estudio experimental. *Psicología educativa* 3(1):89-100. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2826387.
- PORTELLANO, A., Mateos, R., and Martínez, R. 2009. *Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil*. Madrid: Tea Ediciones.
- PORTELLANO, A. 2010. *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- RAMÍREZ, Y., M. Díaz, I. Vega and R. Martínez. 2013. Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo. *RCNN*, 3(2):111-116. doi: 10.1016/B978-0-12-374236-0.10027-6.
- RAMÍREZ, Y. 2014 Bateria Luria Inicial y desarrollo de las funciones psicológicas superiores [Initial Battery Luria and development of Higher Psychological Functions]. *Acción Psicológica* 11(1):69-78. http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13868
- RAMÍREZ, Y. 2014. Predictores neuropsicológicos de las habilidades académicas. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology* 8(2). doi: 10.1007/s11145-010-9244-0
- ROEBERS, C. M., M. Rothlisberger, R. Neuenschwander, P. Cimeli, E. Michel, and K. Jager. 2014. The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: a latent variable approach. *Hum Mov Sci* 33:284-297. doi: 10.1016/j.humov.2013.08.011

- ROSSELLI, M., Matute, E., y Ardila, A. 2010. *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: Manual Moderno.
- RUIZ, L. M., E. Mata y J. A. Moreno. 2007. Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte* (18):1-17. <http://www.um.es/univefd/cuestion.pdf>.
- SALGADO, M., y M. J. Salinas. 2012. Competencia matemática en niños de 4 años. Edma 0-6: *Educación Matemática en la Infancia* 1(1):54-62. <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/4>
- SANDLER, A. D., D. Brazduinas, W. C. Cooley, L. Gonzalez De Pijem, D. Hirsh, T. A. Kastner, and E. S. Ruppert. 2001. Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics* 108(1):192-6. doi:10.1542/peds.108.1.192
- STICH, H. L., A. Kramer and R. T. Mikolajczyk. 2014. Clustering of developmental delays in Bavarian preschool children - a repeated cross-sectional survey over a period of 12 years. *BMC Pediatr* 14:18. doi: 10.1186/1471-2431-14-18
- TERRE, O. 2007. *Neurodesarrollo infantil: Pautas para la estimulación temprana*. Lima, Perú: Punto 7 Studio.
- URZÚA, A., M. Ramos, C. Alday, y A. Alquinta. 2010. Madurez neuropsicológica en preescolares: Propiedades psicométricas del test CUMANIN. *Terapia psicológica* 28(1):13-25. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082010000100002>.
- VIDEMŠEK, M., P. Klopèè, J. Štihec y D. Karpljuk. 2006. The analysis of the arch of the foot in three-year-old children—a case of Ljubljana. *Kinesiology* 38(1):78-85. <http://hrcak.srce.hr/file/6838>.
- WESTENDORP, M., E. Hartman, S. Houwen, J. Smith, and C. Visscher. 2011. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Res Dev Disabil* 32(6):2773-2779. doi: 0.1016/j.ridd.2011.05.032. 

Este artículo es citado así:

García-Fernández, D. G. Velázquez-Saucedo, J. Guedea-Delgado, M. Sías-Casas y M. Zubiaur-González. 2017. Indicadores de riesgo del rendimiento escolar en niños de 3 a 6 años. *TECNOCENCIA Chihuahua* 11(3):115-126.

Resumen curricular del autor y coautores

DAVID ARNOLDO GARCÍA FERNÁNDEZ. Actualmente es doctorante en el programa de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en León, España. Máster en Actividad Física y Deporte por la Universidad de León, España (2014). Maestría en Ciencias (Psicología) por la Universidad Autónoma de Chihuahua (2004). Licenciado en Educación Física (2001) por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Técnico en Psicomotricidad por Formación Universitaria 2016. Capacitador Nacional de Deportistas especiales por la CONADE. Certificado para impartir Estimulación Temprana por el Instituto Nacional de Estimulación Temprana. Impartición de clases de maestría y licenciatura, Participación en publicación de diferentes artículos científicos, asesorías y tutorías. Ponente Internacional Asistencia a congresos, seminarios, semanas científicas. Profesor titular de tiempo completo adscrito a la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua. E-mail dgarcia@uach.mx

GABRIELA VELÁZQUEZ SAUCEDO. Doctorado en Administración Educativa por el Instituto Pedagógico de Posgrado en Sonora (2014). Maestra en Salud en el Trabajo por la Universidad Autónoma de Chihuahua (2007). Licenciada en Nutrición por la Universidad Autónoma de Chihuahua (2006). Antropometrista Certificado Internacional ISAK Nivel I. Certificada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales "Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico". Certificada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales "Impartición de cursos de capacitación presenciales". Profesor titular de tiempo completo adscrito a la Facultad de Enfermería y Nutriología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Perfil PROMEP.

JULIO CÉSAR GUEDEA DELGADO. Doctorado en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua (2010) y Doctorado en Cultura Física por la Universidad de Granada España (2011). Licenciado en Educación Física (1988) por la Universidad Autónoma de Chihuahua (2006). Impartición de clases de maestría y licenciatura, Participación en publicación de diferentes artículos científicos, asesorías y tutorías. Asistencia a congresos, seminarios, semanas científicas. Impartición de cursos de capacitación presenciales. Profesor titular de tiempo completo adscrito a la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Perfil PROMEP.

MARTÍN EDUARDO SÍAS CASAS. Doctorado en Ciencias de Enfermería por la Universidad Nacional de Trujillo. Perú. Master Science of Nursing por la Universidad de Nuevo Mexico. Albuquerque, USA (2001). Licenciado en Enfermería, Universidad Autónoma de Chihuahua - México (1991). Especialidad Pos técnica en Cuidados Intensivos. Universidad Autónoma de Chihuahua - México. Especialidad Pos técnica en Administración en los Servicios de Enfermería (2006), Universidad Autónoma de Chihuahua - México. Profesor titular de tiempo completo adscrito en la Facultad de Enfermería y Nutriología de la Universidad Autónoma de Chihuahua-México. Director de la Facultad de Enfermería y Nutriología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Miembro Activo de la FEMAFEE.

MARTA ZUBIAUR GONZÁLEZ. Desde el año 1982 es Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Madrid (España), y desde 1997 doctora en Psicología por la Universidad de Salamanca (España). En el año 2003 concursó con éxito a la plaza de Profesora Titular de Universidad del Área de Educación Física y Deportiva del Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de León (España). En septiembre de 2015 consigue la Acreditación Nacional al cuerpo de Catedrático de Universidad. Ha impartido docencia en la Licenciatura y en el Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, así como en el Máster y programa de doctorado de Innovación e Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Ha dirigido 6 tesis doctorales. Tiene decenas de artículos de investigación en revistas prestigiosas, y ha presentado trabajos de investigación en numerosos congresos nacionales e internacionales. Es revisora de diversas revistas científicas de prestigio internacional y ha evaluado proyectos de investigación nacionales. Ha sido Vicedecana y Decana de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de León.