



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:

**AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA**

RELACION ENTRE DESARROLLO DE LENGUAJE Y EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS DE (24 A 60 MESES) MEDIANTE EL INVENTARIO DE DESARROLLO BATTELLE (BDI) EN EL NORESTE DE MEXICO.

**T E S I S**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

**AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA**

**P R E S E N T A:**

**DRA. ELENA SCHROADINGER JIMÉNEZ GALLARDO**

PROFESOR TITULAR:

**DRA. XOCHIQÚETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ**

ASESORES

**DRA. LAURA HERNANDEZ GÓMEZ**  
**DR. JAIME ABRAHAM JIMÉNEZ PÉREZ**



CIUDAD DE MÉXICO

2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

**DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ  
SANDOVAL**  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN  
SALUD

---

**DRA. XOCHIQÚETZAL  
HERNÁNDEZ LÓPEZ**  
PROFESOR TITULAR

---

**DRA. XOCHIQÚETZAL HERNÁNDEZ  
LÓPEZ**  
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN  
MÉDICA

---

**DRA. LAURA HERNÁNDEZ GÓMEZ**  
ASESOR CLÍNICO

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**  
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN  
MÉDICA

---

**DR. JAIME ABRAHAM JIMÉNEZ  
PÉREZ**  
ASESOR METODOLÓGICO

# RELACION ENTRE DESARROLLO DE LENGUAJE Y EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS DE (24 A 60 MESES) MEDIANTE EL INVENTARIO DE DESARROLLO BATTELLE (BDI) EN EL NORESTE DE MEXICO.

## Contenido

Introducción	4
Las interrelaciones entre el desarrollo motor, cognitivo y del lenguaje en los primeros dos años de vida en niños con desarrollo normal.	5
Teorías para explicar el vínculo entre lenguaje y función motora:	6
Fisiopatología por neuroimagen:	7
Relación entre déficit motor y de lenguaje en niños prematuros	7
Interacción del procesamiento de lenguaje y habilidad motora en niños con trastornos específicos del lenguaje	8
Evaluación del Desarrollo	10
Inventario de Desarrollo de Battelle	11
Justificación	12
Pregunta de Investigación	14
Objetivo	14
Objetivos Específicos	14
Hipótesis	14
Metodología	14
Población de Estudio	14
Selección y Tamaño de Muestra	15
Descripción de la Prueba Utilizada	16
Estandarización de la Evaluación	16
Criterios de Inclusión	17
Criterios de Exclusión	17
Criterios de Eliminación	17
Variables	17
Análisis Estadístico	18
Resultados	19
Análisis de Resultados	30
Conclusiones	31
Referencias	32

## Introducción

La capacidad de realizar movimientos precisos y coordinados es esencial para el desarrollo. Comenzando en la niñez temprana, cumplir con los hitos motores apropiados para el desarrollo (es decir, gatear, caminar) facilita oportunidades para mejorar el desarrollo psicosocial. Por ejemplo, poseer las habilidades motoras necesarias para participar en el juego estructurado y no estructurado con compañeros, permite a los niños refinar sus habilidades sociales, desarrollar relaciones entre iguales y un sentido de auto competencia. Las habilidades motoras son también un precursor de desarrollo cognitivo y académico; ciertas habilidades motoras (es decir, la escritura a mano) son fundamentales en los entornos escolares convencionales. Incluso en ausencia de un trastorno grave del movimiento (por ejemplo, parálisis cerebral, espina bífida), las personas que carecen de las habilidades motoras necesarias apropiadas para la edad, que se requieren para cumplir con las demandas ambientales, encuentran mayores dificultades en relación con su compañeros en desarrollo (Mancini y col., 2018).

A lo largo del desarrollo, los niños se vuelven cada vez más capaces de controlar sus acciones motrices. Este control motor en desarrollo representa la planificación, organización, monitoreo y control de la coordinación motora compleja, que parece tener una conexión intuitiva con el funcionamiento ejecutivo (EF). Aunque la definición exacta es ampliamente discutida, la mayoría de los investigadores estarían de acuerdo con la noción de que el funcionamiento ejecutivo se refiere a un conjunto de procesos cognitivos de orden superior, como inhibición, memoria de trabajo, y la flexibilidad cognitiva, que son fundamentales para apoyar el control y el pensamiento de acción. La superposición conceptual ha sido destacada previamente: por definición, el movimiento intencional implica el control de la acción, y el control de la acción es una parte esencial del funcionamiento ejecutivo. Otra habilidad clave de desarrollo a considerar al explorar la relación entre el rendimiento motor y funcionamiento ejecutivo, es la capacidad verbal. Los pensamientos verbales apoyan el control de la acción, es decir, la expresión de acciones, reflexión de acciones realizadas y planificación de acciones futuras (Mancini V., 2018).

La idea de que existe una relación entre el procesamiento motor y las funciones cognitivas de orden superior, como funcionamiento ejecutivo y lenguaje, proviene también en parte de perspectivas teóricas. Por ejemplo, en la perspectiva de cognición incorporada, cognición, funcionamiento ejecutivo y lenguaje como subdominios de la cognición, se considera que ocurren en el contexto de la interacción corporal del individuo con el nivel físico y social del medio ambiente. Ser capaz de actuar en su entorno permite que los niños ganen conocimiento del mismo, lo que lleva a cambios en varios sistemas de percepción-acción. Estos cambios producen avances en la cognición que a su vez afectarán la forma en que los niños examinan y manipulan su entorno. Esto no quiere decir que el cuerpo físico es el único sistema involucrado en la cognición o que uno puede asumir una asociación global entre el rendimiento motor y la cognición, pero que las acciones motoras específicas podrían desempeñar un papel en este proceso (Mancini V., 2018).

Además, varios autores han argumentado que el pensamiento, el razonamiento y otras formas de procesos cognitivos complejos, como el funcionamiento ejecutivo, dependen de la interiorización de las acciones (Ardila, 2012). La capacidad verbal se puede ver como un medio esencial en la interiorización de comportamiento. Por ejemplo, un punto central en la teoría de Vygotsky (1962) es que la habilidad verbal representa un instrumento principal de representación del mundo y pensamiento. Del mismo modo, Clark (2008) describe el lenguaje como un andamiaje cognitivo, extendido corporalmente, haciendo posible generalizarlo a través de situaciones y experiencias. La habilidad verbal por lo tanto ayuda a los niños a regular sus propias acciones y pensamientos (HouwenS., 2018).

Del mismo modo, mientras que en los últimos años se informa de una creciente evidencia empírica de un vínculo entre el rendimiento motor y el lenguaje en niños en desarrollo, durante los primeros 3 años de vida, la relación parece debilitarse o desaparecer en función de la edad. Además, los trastornos del desarrollo como el trastorno específico del lenguaje (SLI) se han relacionado con dificultades de coordinación motora y trastornos de la coordinación del desarrollo (DCD) a impedimentos del lenguaje (ver Hill, 2001 y Leonard & Hill, 2014 para revisiones). Aunque el hallazgo general en niños con trastornos del desarrollo es una de las tasas relativamente altas de co-ocurrencia entre las dificultades de coordinación motora y el lenguaje, no todos los niños con dificultades de coordinación motora tienen problemas de lenguaje y viceversa (HouwenS., 2018).

#### [Las interrelaciones entre el desarrollo motor, cognitivo y del lenguaje en los primeros dos años de vida en niños con desarrollo normal.](#)

En los comienzos de la vida, los niños se enfrentan a un período de increíble crecimiento y aprendizaje. La aparición de hitos motores es una parte importante del desarrollo típico en los bebés. Sin embargo, la importancia del desarrollo motor va más allá del logro de nuevas habilidades motoras. El desarrollo (y, por tanto, la mejora) de las habilidades motoras les brinda a los bebés nuevas oportunidades para aprender sobre su entorno (Houwen S., 2016).

Ser capaz de actuar en los niños a través del medio ambiente para que conozca sobre sus alrededores, lleva a cambios en varios sistemas de acción- percepción. Estos cambios aportan avances en la cognición y el lenguaje, que pueden incidir en como el niño examina y manipula su entorno. La idea de que esta relación entre el desarrollo motor y cognitivo, y consecuentemente entre desarrollo motor y de lenguaje forme parte de una perspectiva cognitiva, en donde la cognición y el lenguaje es un subdominio de la cognición, se considera que ocurre en el contexto de una interacción individual con el desarrollo físico y social del individuo (Houwen S., 2016).

En los últimos años, varios estudios han evaluado la relación entre la capacidad motora y la adquisición temprana del lenguaje en niños en desarrollo típico. Alcock y Krawczyk (2010) y Nip, Green y Marx (2011) informaron que, en 21 meses, las medidas de lenguaje productivo de los niños se predijeron significativamente mediante el control motor oral. Oudgenoeg-Paz, Volman y Leseman (2012) encontraron que los niños de 16 a 28 meses de edad que lograron sentarse sin apoyo e independencia y que lograron caminar antes

tenían tamaños más grandes y tasas más rápidas de crecimiento de vocabulario. Finalmente, se ha propuesto que un sistema de espejo para el agarre, ubicado en el área de Broca, proporcionaría el andamiaje para la aparición de gestos y del habla (Longobardi E., 2014).

Es ampliamente reconocido que los gestos de representación juegan un papel crítico para la comunicación y el desarrollo. En particular, Longobardi, Rossi-Arnaud y Spataro (2012) han publicado recientemente (a) que la relación entre los gestos y el lenguaje (según se evalúa con dos listas de repertorio completadas por las madres) ha cambiado a lo largo del segundo año de vida, de modo que los bebés de 12 meses usaron gestos de representación con más frecuencia que palabras, mientras que lo contrario ocurrió para bebés de 20 meses de edad; y (b) las correlaciones entre palabras y representaciones de los gestos fueron positivas a los 12 y 16 meses, pero se volvieron negativas a los 20 meses, lo que indica que, en esta etapa relativamente tardía, los niños que persistieron en el uso de gestos de representación también produjeron una cantidad menor de palabras (Longobardi E., 2014).

Según lo revisado por Iverson (2010), los avances en las habilidades motrices, como el logro de sentarse y caminar, están asociados con una reorganización general de las interacciones de los bebés con su entorno, porque las manos ya no son necesarias para soportar el peso corporal y se puede usar para alcanzar y manipular objetos ubicados distalmente. Esto es esencial para el desarrollo de habilidades gestuales, ya que manipular objetos y llevar a cabo acciones sobre ellos para reconocer los usos apropiados contribuyen a la formación de representaciones semánticas (Fischer y Zwaan, 2008), y por lo tanto, la aparición de gestos de representación en niños entre 9 y 16 meses de edad. Más específicamente, Capirci, Contaldo, Caselli y Volterra (2005) demostraron que las acciones manuales significativas (es decir, "gestos de reconocimiento", definidos como todos los actos realizados con los referentes del objeto en la mano: Bates y Dick, (2002) preceden y comparten un enlace semántico con gestos de representación (es decir, gestos simbólicos con las manos vacías que representan una característica o una acción realizada por un referente (Longobardi E., 2014).

Los tres niños filmados por Capirci y sus colegas produjeron acciones comunicativas manuales a partir de los 10 meses de edad, y la mayoría de ellos tenían una correspondencia significativa con gestos representacionales que surgieron más tarde. Dado que el uso de gestos de representación predice el desarrollo posterior del lenguaje, podrían mediar en la relación entre las habilidades motoras tempranas y el tamaño del vocabulario posterior (Longobardi E., 2014).

#### Teorías para explicar el vínculo entre lenguaje y función motora:

Teoría de sistemas dinámicos: postula los efectos de la interacción del niño con el medio ambiente como un mecanismo explicativo (DeBot, Lowie, y Verspoor, 2007; Thelen y Smith, 1994). Por ejemplo, el desarrollo de las habilidades motoras tales como caminar, crea nuevas oportunidades de aprendizaje, ambas a través de la exploración y la interacción social, que puede servir como instrumento para desarrollar un lenguaje típico (Iverson, 2010; Walle y Campos, 2014); y por lo tanto, los niños que tienen

limitaciones en sus habilidades motoras es menos probable que adquieran la experiencia necesaria para desarrollar un habla y lenguaje típico (Ross G., 2017).

Una segunda explicación para la co-ocurrencia de déficits motores y de lenguaje son los subyacentes a una lesión neuroanatómica, que puede afectar simultáneamente varios aspectos del desarrollo, incluidas las áreas de lenguaje, motoras y cognitivas (Locke, 1997). En particular, algunos autores han sugerido que el cerebelo juega un papel importante en la coordinación motora y del lenguaje (Bloedel & Bracha, 1997; Diamond, 2000; Limperopoulos et al., 2007; Murdoch, 2010; Walle y Campos, 2014), proporcionando así un posible enlace que explica una relación entre lenguaje y retrasos motores (Ross G., 2017).

#### Fisiopatología por neuroimagen:

El vínculo conceptual y teórico entre los dominios de desarrollo mencionados anteriormente está respaldado por la investigación de neuroimágenes. Las áreas cerebrales asociadas con el funcionamiento ejecutivo, como la corteza prefrontal dorsolateral y las áreas cerebrales necesarias para la planificación y ejecución de movimientos, como el cerebelo y los ganglios basales, se activan durante la ejecución de tareas específicas de funcionamiento ejecutivo y motor. Por ejemplo, un estudio que examina la actividad cerebral en niños de 8 a 12 años de edad durante una tarea motora mostraron la activación de una amplia red de regiones, incluida la corteza prefrontal dorsolateral, lóbulo parietal inferior y el cerebelo. (Houwens., 2018)

Además, áreas del cerebro implicadas en las funciones del lenguaje (por ejemplo, el área de Broca) también se activan durante las tareas de funcionamiento ejecutivo y las tareas motoras (es decir, planificación de acción, observación de acción, comprensión de acción e imitación (Houwens., 2018).

En adición, la activación de las áreas motoras se ha observado durante las tareas de lenguaje. Sin embargo, los estudios de comportamiento que analizan las conexiones directas entre dominios de desarrollo no han arrojado resultados claros (Houwens., 2018).

#### Relación entre déficit motor y de lenguaje en niños prematuros

Los niños nacidos prematuramente y con muy bajo peso al nacer (VLBW) son bien conocidos por tener ambos retrasos en el lenguaje receptivo y expresivo en comparación con niños nacidos a término. Datos clínicos, patológicos y de neuroimagen sugieren que los niños (VLBW) son altamente vulnerables a lesiones de los centros de desarrollo de lenguaje durante el periodo crítico de organización y desarrollo cerebral. Además, los niños nacidos prematuramente tienen un alto riesgo de retrasos motores, también asociados con lesión cerebral y, particularmente, daño a la materia blanca y cerebelosa lesión. Algunas investigaciones han demostrado una asociación entre deficiencias motoras y retrasos en el lenguaje en prematuros y otros niños en riesgo, por ejemplo, bajo peso al nacer, bebés que no caminaban de forma independiente a los 18 meses y también niños diagnosticados con parálisis cerebral son significativamente más propensos a tener retrasos en el lenguaje que los compañeros con habilidades motoras normales (Ross G., 2017).



## Interacción del procesamiento de lenguaje y habilidad motora en niños con trastornos específicos del lenguaje

En los últimos años, se ha sugerido que la compleja y jerárquica producción de lenguaje interactúa de maneras específicas con las habilidades motoras. Debido a que los niños con trastornos específicos del lenguaje (SLI), por definición, muestran disociaciones entre los aspectos cognitivos y el desarrollo del lenguaje, proporcionan una particular fuerte prueba de si y de cómo los mecanismos generales de dominio pueden interactuar con el lenguaje. Algunos teóricos proponen un mecanismo común que subyace al procesamiento del lenguaje y el procesamiento motor en trastornos específicos del lenguaje, mientras que otros sugieren una comorbilidad, con déficits independientes asociados con lenguaje y componentes del procesamiento motor (Brumbach A., 2014).

Los niños con trastornos específicos del lenguaje, muestran deficiencias en el lenguaje expresivo y posiblemente en el lenguaje receptivo que no se puede explicar por déficit auditivo, neurológico o de motor grueso y fino. Sin embargo, como grupo, los niños con SLI tienen un rendimiento bajo en una serie de tareas motoras y han sido identificados con signos neurológicos suaves, como anomalías menores en el comportamiento y la coordinación. Además, los niños diagnosticados con SLI tienden a ser torpes mecánicamente y demuestran pobre habilidad motora y de reconocimiento de objetos hápticos. En una revisión de 29 estudios, Hill concluyó que hay una "comorbilidad sustancial entre SLI y habilidades motoras pobres". "Estos niños muestran déficits en los movimientos de los dedos de las manos para realizar el procedimiento de motor fino, movimiento de clavija, roscado de cuentas y abotonamiento; gestos de representación; así como una preferencia de mano no dominante (Brumbach A., 2014).

Ahora es bien sabido que los déficits observados en los niños con trastornos específicos del lenguaje no están confinados exclusivamente al dominio lingüístico. Sobre la base de la evidencia neuroanatómica, no es sorprendente que los niños con SLI muestran déficits concurrentes en el lenguaje y los dominios del desarrollo motor. El área de Broca, que está implicada en funciones del lenguaje sintáctico, también coordina el sistema de neuronas espejo, que apoya la noción de una relación específica entre habilidades sintácticas y motoras. De acuerdo con esto, los estudios neuroanatómicos sugieren una interacción entre lenguaje y sistemas motores en trastornos específicos del lenguaje. Jancke, Siegenthaler, Preis, y Steinmetz (2007) mostraron que los niños con trastornos en el desarrollo del lenguaje se encuentra disminuido el volumen de materia blanca en áreas motoras del hemisferio izquierdo y también presentaron déficits de coordinación manual compleja (Brumbach A., 2014).

Quizás la hipótesis más detallada surgida hasta la fecha es la hipótesis del déficit de procedimiento de Ullman y Pierpont (2005). En esta hipótesis, los déficits gramaticales asociados con SLI son parte de un déficit mayor unificado en los sistemas cerebrales subyacentes del aprendizaje procedimental. El aprendizaje procedimental está implícito y se requiere para la adquisición de nuevas habilidades, como andar en bicicleta, atarse los zapatos o producir una frase. Entre otras capacidades, ambas secuencias motoras y la

gramática están explícitamente implicados en la hipótesis de déficit de procedimiento (Brumbach A., 2014).

Los niños con SLI muestran déficits particulares en la producción de inflexiones gramaticales. Específicamente, los niños con SLI tienen dificultad con los morfemas que conectan a un verbo (M. Los niños de habla inglesa mostraron dificultades en palabras de función, principalmente en inflexiones verbales de tercera persona, singular y tiempo pasado regular (Bedore y Leonard, 1998; Rice et al., 1998). La partícula, que comparte muchas de estas características sintácticas y prosódicas, también es propensa a la dificultad en niños con SLI. Watkins y Rice (1991) encontraron que los niños de 4 y 5 años con SLI tendía a omitir partículas con más frecuencia en comparación con sus compañeros de igual edad. Partículas y preposiciones son similares fonológica y léxicamente, pero difieren en su organización sintáctica. Críticamente, las partículas verbales son sintácticamente distintas de las preposiciones (Cappelle, 2004), porque las partículas del verbo forman una unidad con un verbo, mientras que las preposiciones operan de forma independiente del verbo (Watkins & Rice, 1991) (Brumbach A., 2014).

La producción de oraciones que contienen partículas verbales y preposiciones también se incorporó como objetivo de secuencias articulatorias complejas. Estos objetivos de lenguaje particulares eran seleccionados porque son difíciles para niños con SLI y también son susceptibles del análisis motor del habla. Un acercamiento a evaluar el lenguaje y las relaciones motoras es registrar directamente el movimiento de los articuladores mientras niños y adultos producen diferentes estructuras lingüísticas. De esta manera, se muestra cómo los movimientos de los articuladores interactúan con niveles más altos de representación (Brumbach A., 2014).

Los movimientos articulatorios durante el habla pueden verse afectados por lenguaje complejo. Maner, Smith y Grayson (2000) encontró que los niños de 5 años en desarrollo normal (ND) y los adultos mostraron una mayor variabilidad articulatoria para una frase pronunciada en oraciones más largas y más complejas, en comparación con la misma oración que se habla en forma aislada.

La longitud y la complejidad lingüística influye en el rendimiento motor del habla en niños en desarrollo normal. Kleinow y Smith (2006) controlaron el enunciado largo al manipular la complejidad sintáctica. Ellos encontraron que los niños en desarrollo normal de 9 años mostraron más variabilidad articulatoria al imitar una oración que contiene una complejidad relativa que una conjunción sintácticamente más simple. La interacción específica entre la complejidad sintáctica y habilidades articulatorias encontradas por Kleinow y Smith (2006) sugiere que las capacidades motoras generales podrían relacionarse con habilidades de lenguaje. Los niños con SLI demuestran tener pobres habilidades de movimiento articulatorio en comparación con la edad correspondiente de sus pares. Específicamente, muestran una mayor variabilidad en patrones de movimientos orales durante las repeticiones de una palabra o frase específica (Goffman, 1999, 2004). Además, en su producción de secuencias prosódicas, tienen dificultad produciendo los movimientos pequeños y cortos asociados con sílabas débiles (Goffman, 1999). No se sabe si estos déficits motores del habla y el lenguaje se relacionan con

aquellos citados con frecuencia en los dominios motores finos y gruesos (Bishop Y Edmundson, 1987; Hill, 2001) (Brumbach A., 2014).

### Evaluación del Desarrollo

La evaluación del desarrollo infantil es un proceso destinado a conocer y cuantificar el nivel de maduración alcanzado por un niño comparado con su grupo de edad (Rizzoli, y otros, 2016), para establecer un perfil individualizado sobre las fortalezas y debilidades de los diferentes dominios evaluados (Costas Moragas, 2009). Dentro del proceso diagnóstico, la administración de pruebas constituye un elemento central debido a que permite cuantificar el nivel de habilidades estableciendo un cociente de desarrollo, que resulta de dividir la edad de desarrollo sobre la edad cronológica (Newborg, 2005) (Rizzoli, y otros, 2014) (Rizzoli, y otros, 2016). En el caso de confirmar la presencia de retraso o una desviación en el desarrollo, es necesario completar el proceso para caracterizar la enfermedad y orientar su tratamiento (Rizzoli, y otros, 2014) (Rizzoli, y otros, 2016).

Las pruebas diagnósticas son en general extensas, obtienen una puntuación estandarizada en relación con normas y requieren un entrenamiento especializado para su administración (Romo, Liendo, Vargas, Rizzoli, & Buenrostro, 2012). Además del cociente de desarrollo, permiten obtener puntuaciones escalares en subdominios, puntuaciones estándar en dominios y global; y puntuación z o percentiles (Newborg, 2005) (Rizzoli, y otros, 2014) (Rizzoli, y otros, 2013). Hay disponibles comercialmente diferentes pruebas diagnósticas de desarrollo. Varían en sus características psicométricas como criterios de confiabilidad y validez, en el tiempo de administración, idioma, número de dominios del desarrollo que evalúan, en la complejidad de materiales, en el rango de edad en la que pueden aplicarse y en el tipo de entrenamiento necesario para sus administradores (Comisión Nacional de Protección Social en Salud, 2013) (Romo, Liendo, Vargas, Rizzoli, & Buenrostro, 2012).

La elección de las herramientas adecuadas es una consideración importante dentro del proceso diagnóstico. Seleccionar pruebas inapropiadas hace más dificultosa la tarea de evaluación y puede conducir a confusión, frustración y errores diagnósticos (Romo, Liendo, Vargas, Rizzoli, & Buenrostro, 2012). No hay una prueba de desarrollo perfecta. La herramienta de diagnóstico correcta depende del objetivo de la evaluación, de los aspectos específicos del desarrollo que se quieran conocer, de la disponibilidad de tiempo, del uso que se dará a los datos obtenidos o el grupo de población en que se aplicará la herramienta (Comisión Nacional de Protección Social en Salud, 2013).

Según la búsqueda realizada en la literatura y la consulta a los centros de comercialización y distribución de las pruebas no hay en el momento actual pruebas diagnósticas de desarrollo que hayan sido diseñadas en México. En 1975 se adaptó para México la Escala de Desarrollo Psicomotor de Brunet y Lezine pero este instrumento no parece estar disponible en la actualidad (Damián Díaz, 2005). Recientemente ha salido a la venta la Escala Wechsler de Inteligencia para preescolar y primaria, 3ª edición, con normas para población mexicana. Sin embargo, se trata de una escala de inteligencia, de aplicación a niños de dos y medio hasta siete años y tres meses y no evalúa todos los dominios del desarrollo (Wechsler, 2011).

Son numerosas las investigaciones que aportan datos acerca de la fiabilidad y validez de la Escala de Desarrollo de Bayley, por lo que siempre ha sido considerada como una de las mejores pruebas estandarizadas para la evaluación del desarrollo. Por este motivo suelen utilizarse como test criterio para el análisis de la validez concurrente de otras pruebas (Bayley, 2005).

Otra prueba de uso habitual en la práctica es el Inventario de Desarrollo Battelle. Está disponible comercialmente una versión adaptada por la editorial TEA en 1998, completamente en español. Esta versión está basada en la 1ª edición de la prueba de 1984. En el 2005 Riverside Publishing editó la 2ª edición de la prueba, en inglés y en español (Newborg, 2005).

Actualmente no existe en el país una prueba de desarrollo diseñada por autores locales y estandarizada en población mexicana (Romo, Liendo, Vargas, Rizzoli, & Buenrostro, 2012). Tampoco existe ninguna prueba internacional, que esté traducida al español y cuente con normas específicas de niños mexicanos. Ante esta carencia, que no podrá ser suplida en un mediano plazo de tiempo debido a la complejidad de un proceso de estandarización de pruebas en un país tan enorme como México, se llevó a cabo un análisis de las pruebas diagnósticas disponibles comercialmente (Comisión Nacional de Protección Social en Salud, 2013).

De acuerdo al panel de expertos: “Validación de instrumentos diagnósticos de los problemas del desarrollo infantil en México” en el momento actual el Inventario de Desarrollo de Battelle 2ª edición (BDI-2) en español es la prueba diagnóstica más adecuada para aplicarse a los niños mexicanos debido a (Comisión Nacional de Protección Social en Salud, 2013) (O’Shea, y otros, 2015) (O’Shea, y otros, 2015):

- Disponibilidad completa en español
- Estandarización en español con un porcentaje alto de población de origen mexicano.
- Rango de edad de cero a siete años y 11 meses.
- Complejidad moderada de su administración apta para personal de psicología no especializado en desarrollo, pero si capacitado en la prueba.

#### Inventario de Desarrollo de Battelle

El BDI-2 en español es una prueba diagnóstica que abarca desde los 0 meses hasta los 7 años 11 meses de edad, y se utiliza para evaluar y cuantificar el nivel de desarrollo Infantil en diferentes niveles: global, mediante el cociente total de desarrollo (CTD); por dominio, mediante el cociente de desarrollo de cada dominio (CDD); o por subdominio, mediante el puntaje escalar de subdominio (PES). Los cinco dominios que evalúa son adaptativo, personal-social, comunicación, motor y cognitivo. Esto a través de la evaluación de 13 subdominios independientes: auto-cuidado, responsabilidad personal, interacción con adultos, interacción con pares, autoconcepto y rol social, comunicación receptiva y expresiva, motor grueso, fino y perceptual, atención y memoria, percepción y conceptos y razonamiento y habilidades académicas (Newborg, 2005).

Cociente total de desarrollo (CTD). Resultado de ponderar de los cinco dominios del desarrollo evaluados en la prueba. Se consideró como resultado anormal un CTD < 90 (que incluye las categorías de normal bajo, retraso y retraso significativo) para identificar la mayor parte de niños con retraso en algún dominio. La prueba BDI-2 es un instrumento utilizado para identificar hitos o acontecimientos de la primera infancia que son parte importante del desarrollo infantil.

### *Evaluación del Desarrollo Motor*

Dentro del ámbito motor se evalúa la capacidad del niño para usar y controlar los músculos de su cuerpo. Las conductas medidas se dividen en dos subdominios: desarrollo de motor fino y desarrollo de motor grueso, los cuales a su vez se agrupan en evaluación de control muscular, coordinación corporal, locomoción, motricidad fina y motricidad perceptiva (Newborg, 2005).

La motricidad gruesa es entendida como la habilidad que el niño va adquiriendo, para mover armoniosamente los músculos de su cuerpo, y mantener el equilibrio, además de adquirir agilidad, fuerza y velocidad en sus movimientos en todos los aspectos (corporal, muscular, perceptiva y locomoción) (Ternera L., 2011).

En la subárea de coordinación corporal se evalúa la capacidad que tienen los músculos esqueléticos del cuerpo de sincronizarse bajo parámetros de trayectoria y movimiento relacionado con la capacidad del niño para utilizar su sistema muscular y para establecer un control y una coordinación corporal cada vez mayores (Ternera L., 2011).

En la subárea de locomoción se define como la capacidad para utilizar los sistemas de musculatura de forma integrada con el fin de desplazarse de un sitio a otro (Ternera L., 2011).

En la subárea de motricidad fina es posible evaluar el desarrollo del control y coordinación muscular del niño especialmente de la musculatura fina de brazos y manos que permite llevar a cabo tareas cada vez más complejas (Ternera L., 2011).

En la subárea de motricidad perceptiva se evalúan aspectos del desarrollo motor fino relacionados con la capacidad para integrar la coordinación muscular y las habilidades perceptivas en actividades concretas (Ternera L., 2011).

### *Justificación*

La evolución adecuada del proceso de crecimiento y desarrollo no se realiza rígida ni estereotipadamente; se basa en la maduración normal del Sistema Nervioso Central (SNC) y en la interacción del niño con su medio ambiente, donde los afectos cumplen un rol preponderante. (Costas Moragas, 2009) La progresiva adquisición y perfeccionamiento de funciones son tareas primordiales del SNC, por lo que una perturbación del mismo es el signo más trascendente de una disfunción. (Schapira, 2007) Hay variaciones individuales que dependen del proceso de maduración del sistema nervioso central y también de las costumbres y características del macro y microambiente facilitadoras o no del pleno desarrollo de las potencialidades de cada niño. Para evaluar el crecimiento físico con mediciones antropométricas existe

unanimidad técnica y metodologías definidas y simples. Respecto a la evaluación del desarrollo, la situación es más compleja (Orcajo, Sidonio, Alcacio, & López, 2015) (Newborg, 2005).

En relación con la naturaleza del proceso en sí hay controversias teóricas y metodológicas respecto a la posibilidad de medición de algunos aspectos tanto cualitativos como cuantitativos y al empleo de instrumentos diseñados y usados con más frecuencia (Orcajo, Sidonio, Alcacio, & López, 2015). Las valoraciones funcionales del desarrollo psicomotriz son formas indirectas de examinar el Sistema Nervioso Central. Para ello existen numerosas pruebas, todas sustentadas en ítems o reactivos similares derivados de diferentes evaluaciones psicológicas y de desarrollo para lactantes y niños preescolares. (Romo, Liendo, Vargas, Rizzoli, & Buenrostro, 2012)

En 2013 en México, no se contaba con una prueba de evaluación del desarrollo infantil con propiedades psicométricas. La prueba de evaluación del desarrollo infantil (EDI) se desarrolló con este fin. El objetivo de este trabajo fue determinar las propiedades psicométricas de la EDI como prueba de tamizaje para los problemas de desarrollo infantil en menores de 5 años. (Rizzoli, y otros, 2013). Se realizó un estudio transversal que incluyó pacientes menores de 5 años en tres entidades de la República Mexicana: Chihuahua, Yucatán y Distrito Federal. Se definió retraso cuando el cociente total de desarrollo resultó menor a 90. Se incluyeron, en total, 438 niños menores de 5 años provenientes del Distrito Federal ( $n = 152$ , 34.7%), Yucatán ( $n = 151$ , 34.5%) y Chihuahua ( $n = 135$ , 30.8%). La calificación del Cociente del Desarrollo Total (BDI-2) por sede demostró la presencia de retraso significativo en 43 pacientes (9.8%), retraso leve en 72 pacientes (16.4) y una puntuación en el rango promedio bajo en 91 pacientes (20.8%), mientras que 232 pacientes se encontraban dentro del rango desarrollo promedio (162 pacientes, 37%) hasta desarrollo acelerado (5 pacientes, 1.1%).

Se realizó un estudio transversal de base poblacional en una entidad federativa de México. (Rizzoli, y otros, 2016) Se aplicó la prueba EDI a 11,455 niños de 16 a 59 meses, de diciembre de 2013 a marzo de 2014. De los 355 participantes incluidos, el 65.9% fue de sexo masculino y el 80.2% de medio rural. El 6.5% fueron falsos positivos (cociente total de desarrollo  $> 90$ ) y el 6.8% no tuvo ningún dominio con retraso (cociente de desarrollo de dominio  $< 80$ ). Se calculó la proporción de retraso en las siguientes áreas: comunicación (82.5%), cognitivo (80.8%), personal-social (33.8%), motor (55.5%) y adaptativo (41.7%). Se observaron diferencias en los porcentajes de retraso por edad y dominio/subdominio evaluado. Se corroboró la presencia de retraso en al menos un dominio evaluado por la prueba diagnóstica en el 93.2% de la población estudiada. Al comparar el porcentaje de participantes con retraso ( $CDD < 80$  o  $PES < 6$ ), se encontraron diferencias significativas en el dominio de comunicación (84.7 vs. 73.5%;  $p = 0.030$ ) asociadas con diferencias en el subdominio de comunicación receptiva (77.0 vs. 64.7%;  $p = 0.036$ ). En nueve subdominios se corroboró el diagnóstico de retraso ( $PES < 6$ ) en más del 50% de la población: comunicación expresiva (89.0%); auto-concepto y rol social (78.6%); percepción y conceptos (77.8%); comunicación receptiva (74.7%); interacción con adultos (71.4%); atención y memoria (69.3%); razonamiento y habilidades académicas (68.5%); interacción con pares (58.1%); y motor fino (53.3%).

No se encontró información disponible en México sobre la prevalencia de diagnóstico de retraso en el desarrollo; a pesar de contar con estudios de base poblacional que buscan estimar la incidencia y prevalencia de los trastornos en el desarrollo infantil. Resulta de gran interés determinar además de la prevalencia la influencia que tienen entre sí los diferentes dominios que se evalúan de manera conjunta con alguna de las pruebas realizadas para este fin. Ya que al determinar el grado de asociación que se tiene entre los diferentes dominios será posible crear planes de trabajo que favorezcan el desarrollo integral de los pacientes pediátricos. Lo que puede traducirse en base para evaluación de las acciones ya establecidas para mejorar el nivel de desarrollo.

Este tipo de análisis puede llevarse a cabo, debido a que las aplicaciones de baterías diagnósticas para problemas del desarrollo ya es una práctica habitual y rutinaria en ciertas entidades federativas, lo que facilita la obtención de información con fines de investigación, tanto para determinar la asociación que tienen entre si los diferentes parámetros obtenidos; así como, variables epidemiológicas que en determinado momento se quisieran contrastar con estos resultados.

### Pregunta de Investigación

¿Es el desarrollo del lenguaje un factor que influye en el desarrollo motor en individuos entre 24 y 60 meses de edad?

### Objetivo

Determinar si el desarrollo del lenguaje influye en el desarrollo motor de un individuo entre 24 y 60 meses de edad

### Objetivos Específicos

- Determinar las características de la población incluida en el estudio.
- Evaluar el cociente de desarrollo total obtenido.
- Evaluar el cociente de desarrollo de cada uno de los dominios evaluados.
- Evaluar el puntaje escalar de cada uno de los subdominios.
- Establecer la magnitud de asociación entre el desarrollo motor y el del lenguaje entre los 24 y 60 meses de edad.

### Hipótesis

H0: El desarrollo del lenguaje no es un factor que influye en el desarrollo motor en individuos entre 24 y 60 meses de edad

Ha: El desarrollo del lenguaje es un factor que influye en el desarrollo motor en individuos entre 24 y 60 meses de edad

### Metodología

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, transversal de base poblacional.

### Población de Estudio

Se analizaron los expedientes de una población de niños y niñas de 20 a 60 meses de edad que acudieron por primera vez a valoración de desarrollo infantil de junio a diciembre del 2014. Para cada participante se registraron los siguientes datos: sexo, duración del embarazo (expresado en semanas de gestación), edad en meses al

momento de la valoración, edad de la madre al momento de la valoración, edad del cuidador primario al momento de la valoración.

### Selección y Tamaño de Muestra

En la Tabla 1 se hace referencia a la distribución de la población objetivo del estudio para el Estado de Nuevo León, tomando en consideración únicamente a la población beneficiaria del Programa de Inclusión Social PROSPERA en dicha entidad federativa, en el rango de edad de 24 a 60 meses de edad, para la Jurisdicción Sanitaria # 3 (San Pedro Garza García) se realizó el cálculo del tamaño de muestra con un nivel de confianza del 90% y margen del 5% obteniendo como resultado una muestra necesaria de al menos 247 participantes; de acuerdo a la

Tabla 1 Población Menor de 5 años beneficiaria del Programa de Inclusión Social PROSPERA en el Estado de Nuevo León, durante segundo semestre del 2014. Fuente: Coordinación Estatal PROSPERA Nuevo León.

**Tabla 1.** Distribución de la población objeto de estudio

Entidad	Jurisdicción	Total (< 24 meses)	Total (24 – 60 meses)	Total
NUEVO LEÓN	MONTERREY	951	2.254	3.205
	MONTERREY NORTE	513	1.804	2.317
	SAN PEDRO GARZA GARCÍA	1.042	2.884	3.926
	GUADALUPE	823	2.129	2.952
	SABINAS HIDALGO	68	545	613
	CADEREYTA JIMÉNEZ	149	565	714
	MONTEMORELOS	610	1.741	2.351
	DOCTOR ARROYO	1.142	2.189	3.331
	<b>Total</b>		<b>5.298</b>	<b>14.111</b>

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

**n**= Tamaño de la muestra  
**z**= Nivel de confianza deseado  
**p**= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
**q**= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
**e**= Nivel de error dispuesto a cometer  
**N**= Tamaño de la población

**Ecuación 1.** Ecuación estadística para proporciones poblacionales

El estado de Nuevo León es una entidad que se encuentra al norte de la República Mexicana. Durante 2014, todas las pruebas diagnósticas para determinar el nivel de desarrollo de la población menor de 60 meses de edad, en dicha entidad federativa fueron aplicadas exclusivamente por ocho psicólogos contratados para este fin.



## Descripción de la Prueba Utilizada

El IDB-2 en español (Newborg, 2005) es una prueba diagnóstica que abarca desde los 0 meses hasta los 7 años 11 meses de edad, y se utiliza para evaluar y cuantificar el nivel de desarrollo Infantil en diferentes niveles: global, mediante el cociente total de desarrollo (CTD); por dominio, mediante el cociente de desarrollo de cada dominio (CDD); o por subdominio, mediante el puntaje escalar de subdominio (PES) (Berls & McEwen, 1999). Los cinco dominios que evalúa son adaptativo, personal-social, comunicación, motor y cognitivo. Esto a través de la evaluación de 13 subdominios independientes: auto-cuidado, responsabilidad personal, interacción con adultos, interacción con pares, autoconcepto y rol social, comunicación receptiva y expresiva, motor grueso, fino y perceptual, atención y memoria, percepción y conceptos y razonamiento y habilidades académicas.

La medición del desarrollo se efectuó en los tres niveles siguientes:

- A. Cociente total de desarrollo (CTD). Resultado de ponderar de los cinco dominios del desarrollo evaluados en la prueba. Se consideró como resultado anormal un CTD < 80 (retraso y retraso significativo).
- B. Cociente de desarrollo de cada dominio (CDD). Es producto del resultado en los subdominios correspondientes. Se consideró como retraso un CDD < 80.
- C. Puntaje escalar del subdominio (PES). Es la medición del nivel de habilidades y competencias en cada área específica. Se consideró como retraso un PES ≤ 5.

Los parámetros de cada una de estas variables, así como las categorías en las que se agrupan son las especificadas para la prueba IDB-2 (Newborg, 2005) y se resumen en la Tabla 2. Descripción de los parámetros y rangos de valores de referencia para las categorías diagnósticas por tipo de resultado en la prueba IDB-2..

**Tabla 2.** Descripción de los parámetros y rangos de valores de referencia para las categorías diagnósticas por tipo de resultado en la prueba IDB-2.

Variables del IDB-2	Parámetros				Rango de valores para la categoría diagnóstica del desarrollo						
	MEDIA	DE	MIN	MAX	Retraso Significativo	Retraso	Normal bajo	Normal	Normal alto	Avanzado	Acelerado
CTD	100	15	45	155	45-69	70-79	80-89	90-109	110-119	120-129	130-155
CDD	100	15	55	145	55-69	70-79	80-89	90-109	110-119	120-129	130-45
PES	10	3	1	19	1-3	4-5	6-7	8-12	13-14	15-16	17-19

IDB-2: Inventario del Desarrollo de Battelle, 2a. edición; DE: desviación estándar; Min: mínimo; Max: máximo; CTD: cociente total de desarrollo; CDD: cociente de desarrollo de dominio; PES: puntaje escalar de subdominio.

## Estandarización de la Evaluación

Se estandarizó la aplicación de la prueba diagnóstica (IDB-2) con seis psicólogos que obtuvieron más del 95% de calificación en la evaluación teórica final del curso y, en el estudio de sombra, que administraron de forma correcta el 100% de los reactivos del IDB-2. Los ítems fueron aplicados de acuerdo con las instrucciones para cada uno (Newborg, 2005). Cada cuadernillo fue revisado para corroborar la aplicación y puntajes crudos. La calificación se realizó a través de la plataforma electrónica de la prueba, y los valores fueron capturados en una hoja de cálculo diseñada exprofeso.

### Criterios de Inclusión

- Se revisaron los expedientes clínicos de pacientes entre 24 y 60 meses de edad que acudieron por primera vez en 2014 a valoración de desarrollo infantil en la Jurisdicción Sanitaria 3 San Pedro Garza García del Estado de Nuevo León.
- Ambos géneros.
- Beneficiarios del Programa de Inclusión Social PROSPERA en el Estado de Nuevo León.
- Contar con expediente clínico en alguna Unidad Médica de Primer Nivel de Atención en los Servicios de Salud del Estado de Nuevo León.

### Criterios de Exclusión

- Pacientes fuera del rango de edad
- Expedientes clínicos incompletos o no disponibles
- Evidencia dentro del expediente clínico previo a la aplicación de la Evaluación Diagnóstica; de padecer síndromes genéticos, neurológicos y/o trastornos psiquiátricos con o sin cognición afectada.
- Sospecha de discapacidad motora, auditiva, visual referida por los padres.

### Criterios de Eliminación

- Evaluación diagnóstica incompleta (Inventario de Desarrollo de Battelle 2 ed.).

### Variables

**Tabla 3.** Variables evaluadas en el estudio.

Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente, expresada en meses.	Mediante la determinación de la fecha de nacimiento dada o partida de nacimiento	Númerica discreta	Números naturales
Género	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: femenino o masculino	Mediante a observación donde existen dos posibilidades: Femenino o Masculino	Nominal dicotómica	Femenino – 1 Masculino – 2
Puntaje escalar de comunicación expresiva	Medida que evalúa la producción y el uso de los sonidos, palabras o gestos por parte del niño para transmitir información a otras personas; también evalúa el conocimiento y la habilidad del niño para aplicar sencillas reglas gramaticales a fin de armar frases y oraciones.	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del Inventario de Desarrollo Battelle	Númerica discreta	Números naturales

Puntaje escalar de comunicación receptiva	Medida que evalúa la habilidad del niño para discriminar, reconocer y comprender los sonidos y las palabras, así como la información recibida a través de gestos y otros medios no verbales.	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de personal-social de Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales
Cociente de comunicación	Medida de la efectividad para expresar y recibir información e ideas mediante comunicación verbal y no verbal	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de comunicación de Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales
Motor	Se evalúa la capacidad del niño para usar y controlar los músculos de su cuerpo.	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de interacción con adultos del Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales
Motor fino	Es posible evaluar el desarrollo del control y coordinación muscular del niño especialmente de la musculatura fina de brazos y manos que permite llevar a cabo tareas cada vez más complejas.	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de interacción con pares del Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales
Motor grueso	Es entendida como la habilidad que el niño va adquiriendo, para mover armoniosamente los músculos de su cuerpo, y mantener el equilibrio, además de adquirir agilidad, fuerza y velocidad en sus movimientos en todos los aspectos (corporal, muscular, perceptiva y locomoción)	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de concepto de sí mismo y rol social del Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales
Motor perceptual	Se evalúan aspectos del desarrollo motor fino relacionados con la capacidad para integrar la coordinación muscular y las habilidades perceptivas en actividades concretas	Es el puntaje obtenido tras la aplicación del índice de comunicación expresiva del Inventario de Desarrollo Battelle	Numérica discreta	Números naturales

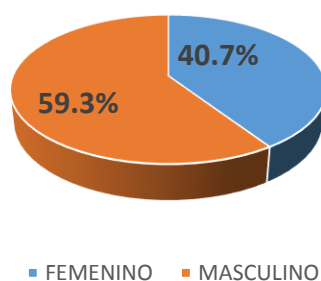
### Análisis Estadístico

Para las variables numéricas continuas (CTD, CDD y PES) se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar el ajuste a la distribución normal. Para las variables numéricas se aplicaron medidas de tendencia central, mientras que para las variables categóricas o dicotómicas se utilizó la frecuencia absoluta (n) y relativa (%). Para evaluar la relación existente entre las variables independientes estudiadas (desarrollo de lenguaje y desarrollo personal-social) se aplicó la correlación de Spearman. Los diferentes análisis se realizaron utilizando el paquete IBM SPSS versión 20.0. Se consideró como significación estadística un valor de  $p < 0.05$ . El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete IBM SPSS versión 20.

## Resultados

En el presente estudio del total de niños menores de 5 años beneficiarios del programa PROSPERA en el Estado de Nuevo León (n=19,409), se consideró a la población entre los 24 y 60 meses de edad perteneciente a la Jurisdicción Sanitaria # 3 San Pedro Garza García (n=2,884) de acuerdo con los registros de la Coordinación Estatal de dicho Programa para el periodo comprendido del 1 de junio del 2014 al 31 de diciembre del 2014.

Se revisaron 302 expedientes que correspondiente a los pacientes que acudieron por primera vez a valoración diagnóstica de desarrollo infantil, siendo el 10.47% de la población objetivo. De estos, el 40.7% (n = 123) corresponden al sexo femenino, mientras que el 59.3% (n=179) corresponden al sexo masculino (Figura 1), además se encontró que el 76.2% (n=230) presentó un embarazo a término (considerado mayor a 38 semanas de gestación), siendo únicamente el 23.8% (n=72) de la muestra estudiada quienes presentaron embarazo menor a 38 semanas de gestación (tabla 4, Figura 2).



**Figura 1.** Distribución por género de los expedientes revisados.

**Tabla 4.** Semanas de gestación de las pacientes

Semanas de gestación	Frecuencia	Porcentaje, %	Porcentaje acumulado, %
28	1	.3	.3
29	1	.3	.7
31	1	.3	1.0
32	6	2.0	3.0
34	2	.7	3.6
36	9	3.0	6.6
37	8	2.6	9.3
38	44	14.6	23.8
39	55	18.2	42.1
40	158	52.3	94.4
41	11	3.6	98.0
42	6	2.0	100.0
Total	302	100.0	100

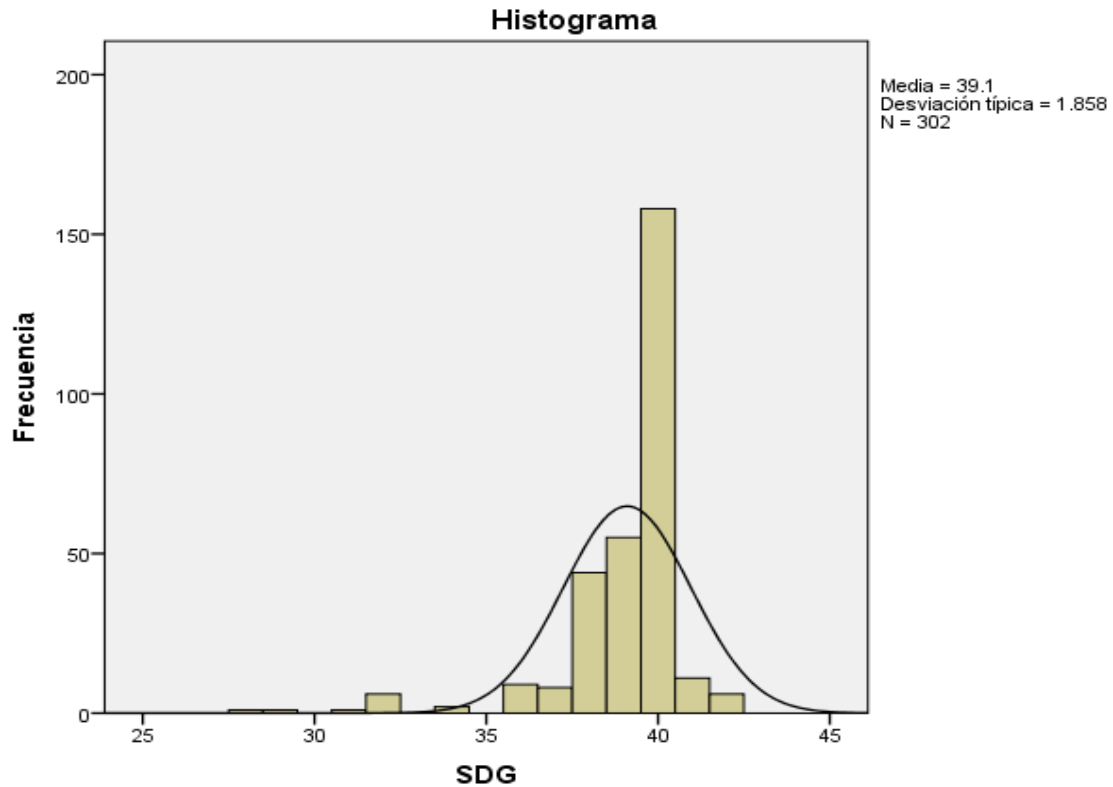


Figura 2. Histograma de semanas de gestación.

La distribución por edad fue la siguiente: de 24 a 36 meses 32.5% (n=98), de 37 a 48 meses 33.2% (n=101), 49 a 60 meses 34.2% (n=103). Con respecto a la edad gestacional se realizó un análisis estadístico para determinar la diferencia entre cada parámetro considerado (<38 semanas de gestación, embarazo a término) encontrándose que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Es importante señalar que en este estudio se consideró la gestación como prematura por debajo de las 38 semanas y fue comparada la evidencia observada contra los datos a término (tabla 5).

Tabla 5. Comparación de medias en relación con el número de semanas de gestación

Prematuridad < 38 Semanas		t	Sig. (bilateral)	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
TIPO DESARROLLO CTD	Se han asumido varianzas iguales	.607	.544	-.105	.199
	No se han asumido varianzas iguales	.657	.515	-.098	.192
TIPO DES COM	Se han asumido varianzas iguales	-1.229	.220	-.267	.062
	No se han asumido varianzas iguales	-1.098	.281	-.293	.088
TIPO EXPRESIVO	Se han asumido varianzas iguales	-.632	.528	-.238	.122
	No se han asumido varianzas iguales	-.601	.552	-.254	.138

TIPO RECEPTIVO	Se han asumido varianzas iguales	- .661	.509	-.222	.110
	No se han asumido varianzas iguales	-.616	.542	-.240	.129
TIPO DESARROLLO MOTOR	Se han asumido varianzas iguales	.165	.869	-.097	.115
	No se han asumido varianzas iguales	.170	.866	-.097	.115
TIPO DESARROLLO MG	Se han asumido varianzas iguales	-.555	.579	-.109	.061
	No se han asumido varianzas iguales	-.468	.643	-.128	.080
TIPO DESARROLLO MF*	Se han asumido varianzas iguales	-.082	.935	-.124	.114
	No se han asumido varianzas iguales	-.080	.937	-.132	.122
TIPO DESARROLLO MP	Se han asumido varianzas iguales	-.734	.463	-.163	.074
	No se han asumido varianzas iguales	-.636	.530	-.187	.098

\* El valor de t obtenido aunque puede considerarse no significativo está en el umbral de significancia por lo que se debería de obtener mayor evidencia para poder comprobar que no haya alteración en el desarrollo de motor fino.

Con respecto a género (masculino, femenino) se realizó análisis estadístico para determinar diferencia entre cada uno de los parámetros considerados y no se encontró diferencia significativa (Tabla 6).

**Tabla 6.** Comparación de medias en relación con el género

Diferencia por género		t	Sig. (bilateral)	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
TIPO DESARROLLO CTD	Se han asumido varianzas iguales	-1.753	.081	-.169	.010
	No se han asumido varianzas iguales	-1.812	.071	-.166	.007
TIPO DES COM	Se han asumido varianzas iguales	-1.988	.048	-.194	-.001
	No se han asumido varianzas iguales	-2.048	.041	-.191	-.004
TIPO EXPRESIVO	Se han asumido varianzas iguales	-2.165	.031	-.222	-.011
	No se han asumido varianzas iguales	-2.212	.028	-.220	-.013
TIPO RECEPTIVO	Se han asumido varianzas iguales	-.804	.422	-.138	.058
	No se han asumido varianzas iguales	-.813	.417	-.137	.057

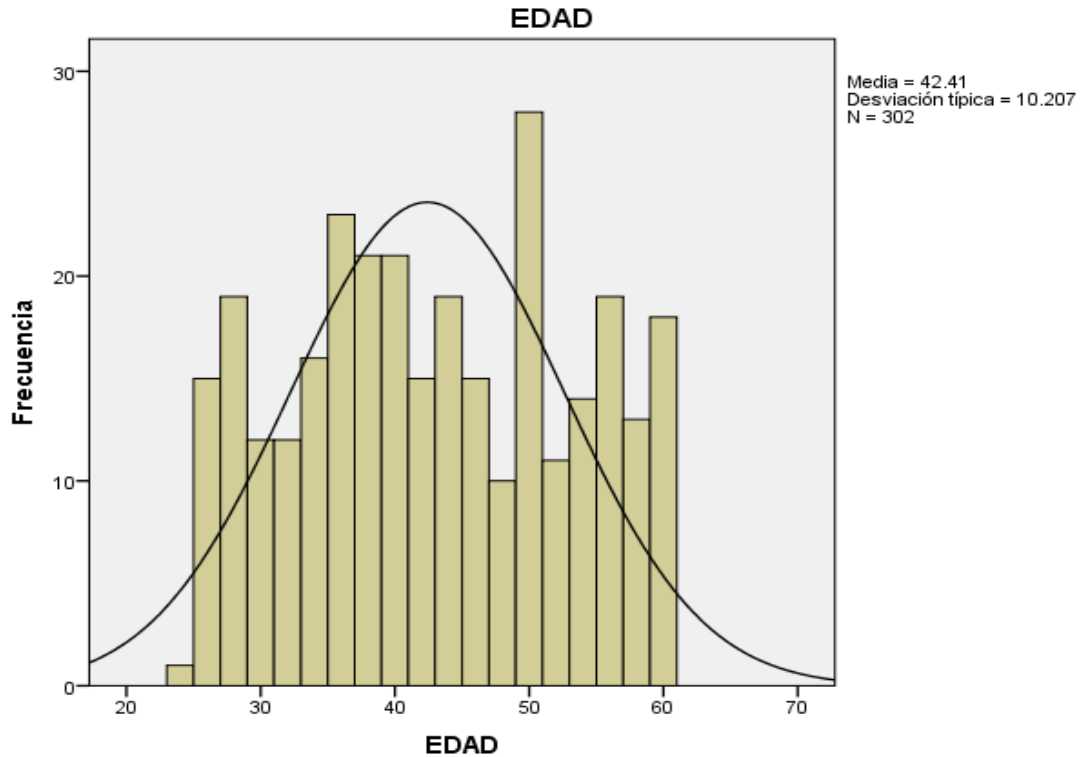
TIPO DESARROLLO MOTOR	Se han asumido varianzas iguales	-0.334	.738	-0.073	.052
	No se han asumido varianzas iguales	-0.338	.735	-0.072	.051
TIPO DESARROLLO MG	Se han asumido varianzas iguales	-1.136	.257	-0.079	.021
	No se han asumido varianzas iguales	-1.199	.231	-0.076	.019
TIPO DESARROLLO MF	Se han asumido varianzas iguales	-1.789	.075	-0.133	.006
	No se han asumido varianzas iguales	-1.890	.060	-0.130	.003
TIPO DESARROLLO MP	Se han asumido varianzas iguales	-0.626	.532	-0.092	.048
	No se han asumido varianzas iguales	-0.637	.525	-0.091	.047

En la tabla 7 se puede observar el estadístico descriptivo que corresponde a la variables numéricas continuas. Con respecto a la edad de los pacientes, ésta presentaba un rango que osciló entre 24 y 60 meses de edad al momento de la evaluación, con una media de 42.41 meses de edad (Figura 3).

**Tabla 7.** Variables numéricas continuas.

Subdominio	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>SDG</b>	302	28	42	39.10	1.858
<b>EDAD</b>	302	24	60	42.41	10.207
<b>CTD</b>	302	47	134	94.69	16.415
<b>CT COM</b>	302	55	142	94.50	20.213
<b>EXPRESIVO</b>	302	1	19	8.57	4.941
<b>RECEPTIVO</b>	302	1	19	9.16	4.678
<b>CT MOTOR</b>	302	55	142	103.44	15.725
<b>MOTOR GRUESO</b>	302	1	19	11.46	3.399
<b>MOTOR FINO</b>	302	1	19	10.55	4.074
<b>MOTOR PERCEPTUAL</b>	302	1	19	9.92	3.473
<b>N válido (según lista)</b>	302				

SDG Semanas de gestación, EDAD edad al momento de la aplicación de la prueba expresada en meses, CTD cociente total del desarrollo, CT COM cociente del dominio comunicación, CT MOTOR coeficiente total motor



**Figura 3.** Histograma de edades de los pacientes. Se obtuvo el valor de la media y la desviación típica.

En la tabla 8 se presentan los estadísticos de grupo en donde se pueden observar la media y la desviación típica para cada uno de los subdominios descritos en este trabajo. En las figuras 4 a la 11 se presentan los datos obtenidos al evaluar la capacidad normal o con retraso de los diferentes subdominios evaluados. Como se puede observar en las figuras 4, 5, 6 y 7, los subdominios CTD, DES COM, expresivo y receptivo presentan una mayor ocurrencia de retraso comparado con las figuras 8, 9, 10 y 11, en donde la ocurrencia es menor 13 incidencias por género en los subdominios Motor, MG, MF y MP.

**Tabla 8.** Estadísticos de grupo por subdominio.

SEXO		N	Media	Desviación típ.	Error tít. de la media
CTD	FEMENINO	123	98.01	15.178	1.369
	MASCULINO	179	92.40	16.877	1.261
CT COM	FEMENINO	123	96.93	19.070	1.719
	MASCULINO	179	92.84	20.852	1.559
EXPRESIVO	FEMENINO	123	9.34	4.721	.426
	MASCULINO	179	8.04	5.032	.376
RECEPTIVO	FEMENINO	123	9.47	4.473	.403
	MASCULINO	179	8.94	4.815	.360
CT MOTOR	FEMENINO	123	106.33	15.369	1.386
	MASCULINO	179	101.45	15.701	1.174
	FEMENINO	123	11.68	3.209	.289



MOTOR GRUESO	MASCULINO	179	11.30	3.523	.263
MOTOR FINO	FEMENINO	123	11.36	4.083	.368
	MASCULINO	179	10.00	3.986	.298
MOTOR PERCEPTUAL	FEMENINO	123	10.46	3.549	.320
	MASCULINO	179	9.54	3.379	.253

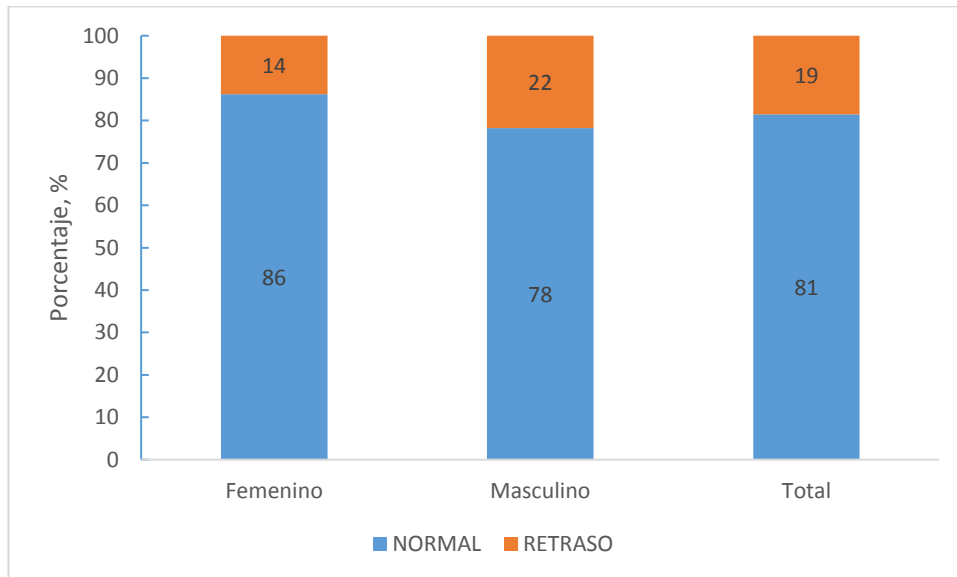


Figura 4. Gráfico de tipo de desarrollo CTD por género de resultados normales y retraso.

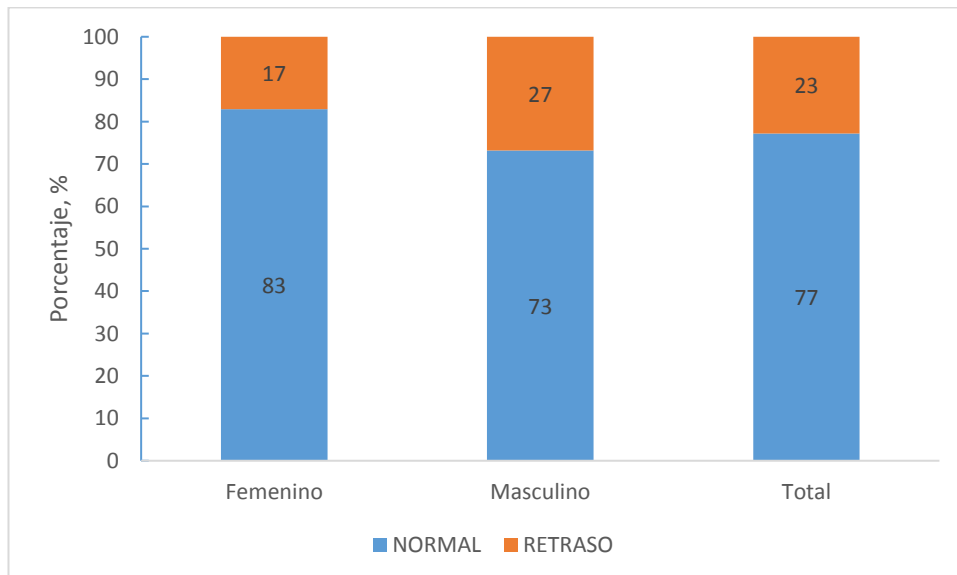
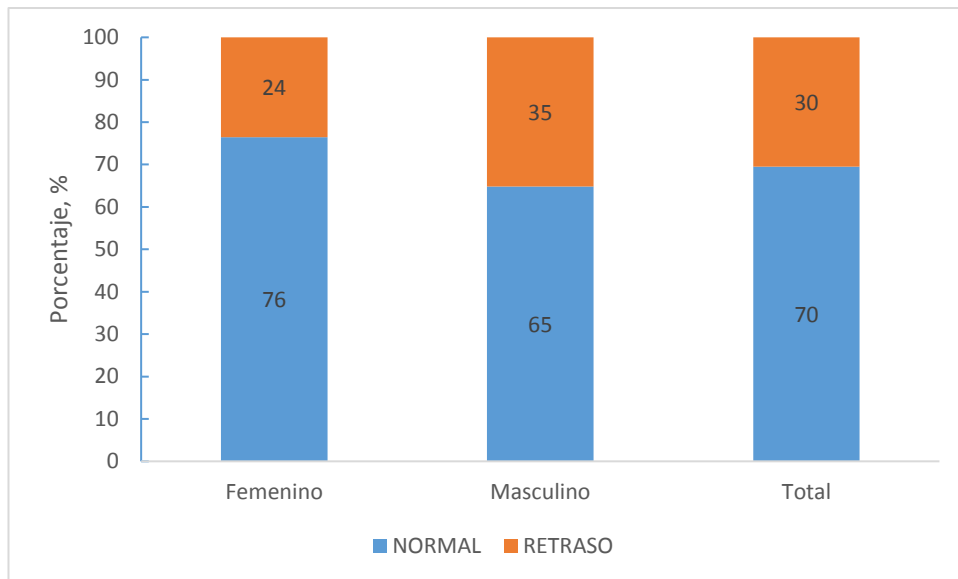
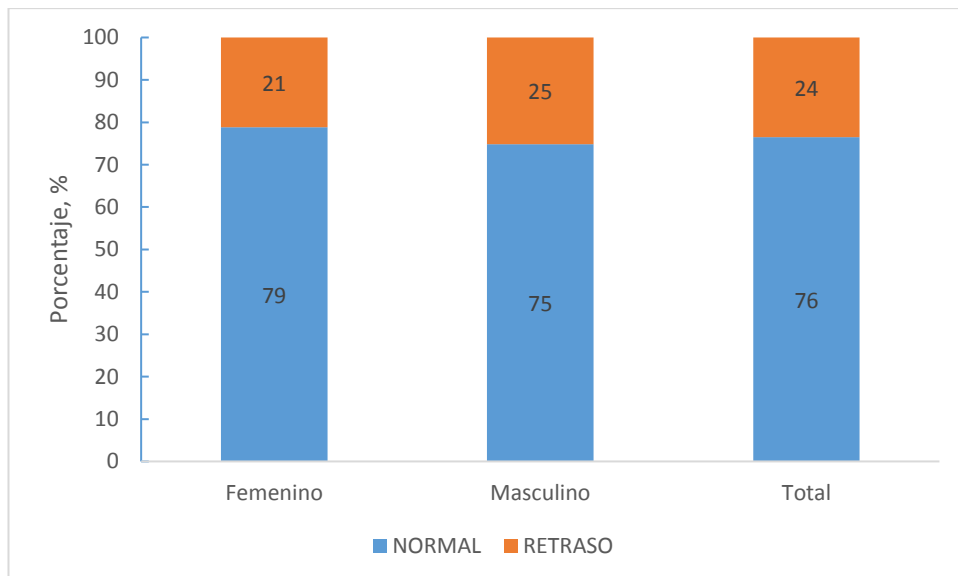


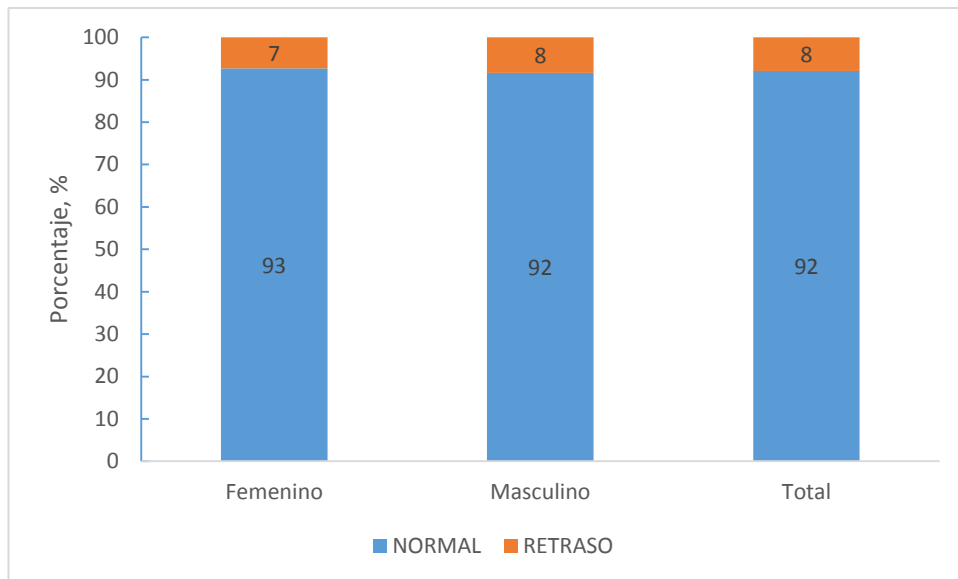
Figura 5. Gráfico de tipo de desarrollo DES COM por género de resultados normales y retraso.



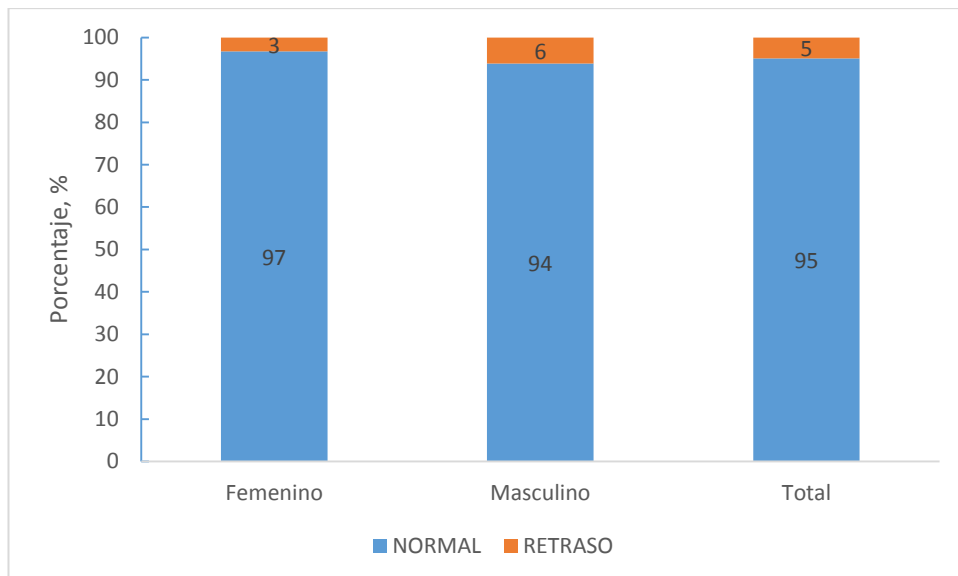
**Figura 6.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo expresivo por género de resultados normales y retraso.



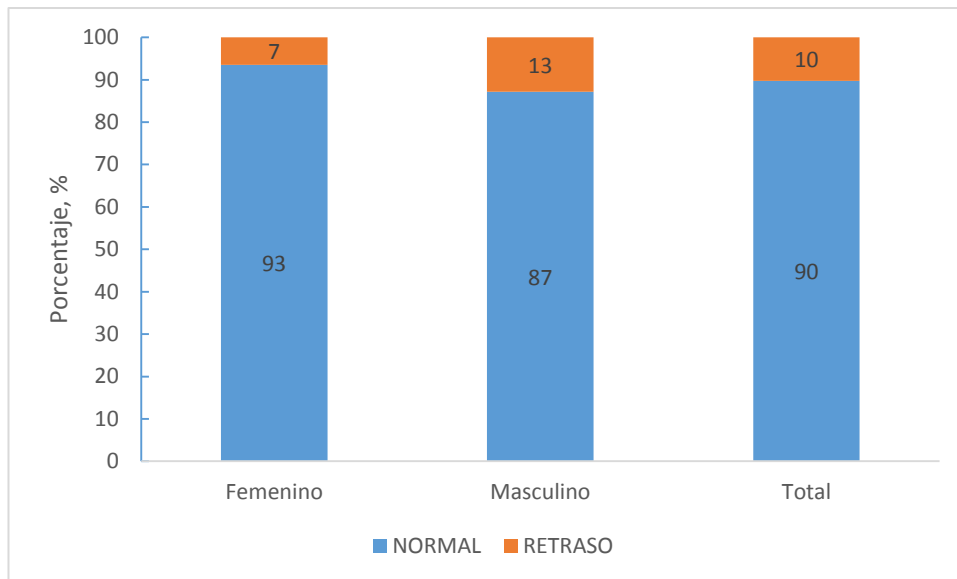
**Figura 7.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo receptivo por género de resultados normales y retraso.



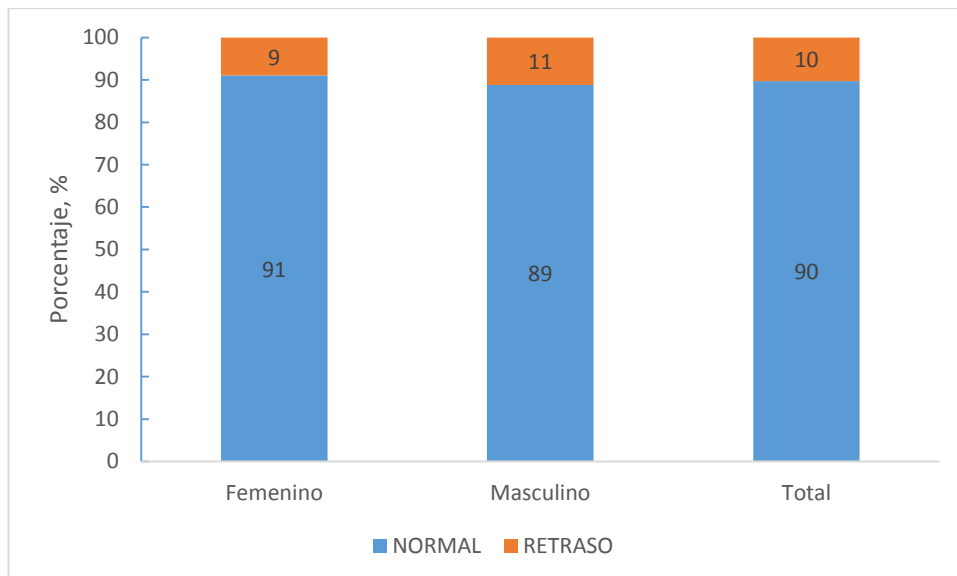
**Figura 8.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo motor por género de resultados normales y retraso.



**Figura 9.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo MG por género de resultados normales y retraso.



**Figura 10.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo MF por género de resultados normales y retraso.



**Figura 11.** Gráfico de tipo de desarrollo tipo MP por género de resultados normales y retraso.

Tomando en consideración el Cociente Total del Desarrollo, se encontró que el rango mínimo fue de 47 mientras que el máximo fue de 134, con una media de 94.69 y una desviación estándar de 16.41. De los expedientes revisados el 81% (n=246) presentaron un desarrollo catalogado como normal ( $CTD \geq 80$ ), mientras que el 19% (n=56) presentaron un retraso en el desarrollo ( $CTD \leq 79$ ). Con respecto al DES COM se obtuvo un rango mínimo de 55 y máximo de 142, con una media de 94.5 y una desviación estándar de 20.21. El 77% de la muestra (n=233) presentaba un desarrollo normal, mientras que el 23% (n=69) presentó retraso. Para el subdominio de comunicación expresiva el 70% (n=210) tuvo un desarrollo normal, mientras que el 30% (n=92) presentó retraso. Para el subdominio de comunicación receptiva el 76% (n=231) se encontraba con desarrollo normal, el 24% (n=71) tenía retraso. En el dominio del desarrollo motor se encontró que el rango mínimo fue de 55 mientras que el máximo fue de 142, con una

media de 103.4 y una desviación estándar de 15.72. De los expedientes revisados el 92% (n=278) presentó un desarrollo normal mientras que el 8% (n=24) presentó retraso. Para

<b>Correlaciones</b>		<b>CTD</b>	<b>CT COM</b>	<b>EXPRESIVO</b>	<b>RECEPTIVO</b>	<b>CT MOTOR</b>	<b>M G</b>
CTD	Correlación de Pearson	1	.845**	.756**	.764**	.754**	
CT COM	Correlación de Pearson	.845**	1	.901**	.896**	.543**	
EXPRESIVO	Correlación de Pearson	.756**	.901**	1	.624**	.426**	
RECEPTIVO	Correlación de Pearson	.764**	.896**	.624**	1	.547**	
CT MOTOR	Correlación de Pearson	.754**	.543**	.426**	.547**	1	
MOTOR GRUESO	Correlación de Pearson	.598**	.477**	.376**	.467**	.751**	
MOTOR FINO	Correlación de Pearson	.605**	.386**	.331**	.365**	.838**	
MOTOR PERCEPTUAL	Correlación de Pearson	.630**	.472**	.330**	.514**	.806**	

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

el caso del subdominio MG se encontró que el rango mínimo fue de 1 mientras que el máximo fue de 19, con una media de 11.46 y una desviación estándar de 3.39. De los expedientes revisados el 95% (n=287) presentó un desarrollo normal mientras que el 5% (n=15) presentó retraso. Para el subdominio MF se encontró que el rango mínimo fue de 1 mientras que el máximo fue de 19, con una media de 10.55 y una desviación estándar de 4.07. De los expedientes revisados el 90% (n=271) presentó un desarrollo normal, mientras que el 10% (n=31) presentó retraso. El subdominio MP presentó un mínimo de 1, mientras que el máximo fue de 19, la media fue de 9.92 y la desviación estándar fue de 3.47. De los expedientes revisados el 90% (n=271) presentó un desarrollo normal, mientras que el 10% (n=31) presentó retraso.

Para determinar la magnitud de asociación entre las variables independientes incluidas dentro del estudio, en este caso los cocientes totales de los dominios considerados (CT motor, motor grueso, MF y MP) se utilizó la Correlación de Pearson, ya que ambas son consideradas variables cuantitativas. Lo mismo sucede al emplear las variables correspondientes a los subdominios considerados. Se pueden observar los resultados correspondientes a este análisis estadístico en el la **Tabla 3**. Se puede observar en la tabla que los valores obtenidos son significativos (al nivel 0,01 (bilateral) habiendo correlación entre los subdominios.

Tabla 3 Resultados de la Aplicación de Correlación de Pearson para Variables Cuantitativas

Correlaciones		CTD	CT COM	EXPRESIVO	RECEPTIVO	CT MOTOR	MOTOR GRUESO	MOTOR FINO	MOTOR PERCEPTUAL
CTD	Correlación de Pearson	1	.845**	.756**	.764**	.754**	.598**	.605**	.630**
CT COM	Correlación de Pearson	.845**	1	.901**	.896**	.543**	.477**	.386**	.472**
EXPRESIVO	Correlación de Pearson	.756**	.901**	1	.624**	.426**	.376**	.331**	.330**
RECEPTIVO	Correlación de Pearson	.764**	.896**	.624**	1	.547**	.467**	.365**	.514**
CT MOTOR	Correlación de Pearson	.754**	.543**	.426**	.547**	1	.751**	.838**	.806**
MOTOR GRUESO	Correlación de Pearson	.598**	.477**	.376**	.467**	.751**	1	.445**	.424**
MOTOR FINO	Correlación de Pearson	.605**	.386**	.331**	.365**	.838**	.445**	1	.525**
MOTOR PERCEPTUAL	Correlación de Pearson	.630**	.472**	.330**	.514**	.806**	.424**	.525**	1

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## Análisis de Resultados

Se ha encontrado que en algunas ocasiones el género es un factor importante en la adquisición del lenguaje (Bornstein, Hahn & Haynes, 2004; Huttenlocher, Haight, Bryk, Seltzer & Lyons, 1991), incluyéndolo como una variable para determinar si el género femenino es mejor en la cognición y las pruebas de lenguaje que los varones, y además, si existe alguna interacción entre el género y la función motora en la medición del lenguaje, encontrando que no existe una interacción significativa de género y alguna categoría motriz (Ross G., 2017). Nuestro estudio evidencia que no existe diferencia estadística significativa con respecto al género para el dominio motor en todos sus subdominios, lo que correlaciona con los estudios anteriormente discutidos.

En el estudio realizado por (Ross G., 2017), mostraron que el desarrollo motor fue significativamente relacionado con el lenguaje receptivo y expresivo en niños prematuros. Encontrando que incluso los déficits motores leves están asociados con retrasos en la expresión del lenguaje en el grupo de prematuros. En este estudio encontramos que no existe diferencia significativa entre las semanas de gestación y el dominio motor con respecto a lenguaje, sin embargo la significancia estadística obtenida en la evaluación de los resultados del dominio motor fino resultó en un valor de t muy cercano a 0.05, que concluye la no significancia pero que pudo haber sido debida a un valor de N bajo.

En el estudio realizado por (Finlay J., 2013) se mostró que a pesar del aparente acoplamiento del desarrollo motor con el desarrollo cognitivo y del lenguaje reportado en habilidades motoras (Rintala y Loovis, 2013; Van der Putten, Houwen, y Vlaskamp, 2015; Westendorp, Houwen, Hartman, y Visscher, 2011; Wuang, Wang, Huang y Su, 2008) y de lenguaje en niños con discapacidades intelectuales y del desarrollo, se encuentran pocos estudios que hayan relacionado ambos dominios. Además (Finlay J., 2013) encontraron relaciones sólidas entre el rendimiento motor y de lenguaje en niños de 7 a 8 años de edad con discapacidad intelectual leve, mostrando predictores cognitivos específicos que explican casi el doble de varianza en las habilidades motoras finas en comparación con las habilidades motoras gruesas. Sin haber presentado hasta el momento datos disponibles entre el desarrollo motor y de lenguaje en niños más pequeños, por lo que en nuestro estudio utilizamos una base de datos que osciló entre los 24 a 60 meses de edad, que puede sugerir una alteración en estos dominios para el rango de edad.

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que existe un mayor retraso en los subdominios CTD, DES COM, expresivo y receptivo, mientras que los subdominios motor grueso, MF y MP, aunque existe retraso, la ocurrencia es menor, lo que concuerda con los datos reportados por (Ross G., 2017). Para este estudio, se realizó un análisis de correlación de Pearson en donde se evaluó la correlación (efecto debido a variables) de los diferentes subdominios entre sí. Para el caso de este estudio, se consideró valores iguales o menores a 0.5 como un resultado al azar y valores por encima de 0.5 que demostraban linealidad entre los subdominios evaluados. Cuando se evaluó el subdominio cociente total de desarrollo, el análisis mostró que existe una correlación de ese subdominio con todos los evaluados (tabla 6). Para el caso del subdominio coeficiente

total de comunicación, los subdominios motor fino, motor grueso y motor perceptual tuvieron valores por debajo de 0.5, lo que indica que no existe una correlación lineal. Con respecto al coeficiente total motor, solamente se determinó que no existe correlación lineal con el expresivo. Por otra parte, el motor grueso solamente tuvo correlación con coeficiente total de desarrollo y el coeficiente total motor. Para el motor fino, sólo se observó correlación línea entre el coeficiente total de desarrollo y el coeficiente total motor. Por último el motor perceptual, se determinó que existe una correlación lineal con coeficiente total de desarrollo, receptivo, coeficiente total motor y motor fino.

Dentro de las limitaciones del estudio deben considerarse varios aspectos: la población de San Pedro Garza García pertenece a un grupo poblacional con mayor nivel socioeconómico comparado con otros lugares de la República Mexicana; aunque esta aseveración debe considerarse con precaución ya que a pesar de recibir el mismo nombre que uno de los municipios con mayor poder adquisitivo, también incluye otros considerados como zonas semiurbanas; sin embargo, al tratarse de la población beneficiaria de un programa de transferencias condicionadas como en el caso de PROSPERA esta condición puede tener cierta homologación para el resto de la población; por otro lado el nivel educativo de los padres no fue valorado. Los retrasos en el dominio de la comunicación no fueron confirmados con baterías neuropsicológicas ni se cuantificó el coeficiente intelectual de los individuos evaluados, para el último punto se puede inferir de acuerdo al cociente total del desarrollo y homologarlo con el coeficiente intelectual; cabe mencionar que se requiere mayor investigación y análisis para poder llevar a cabo esta comparación.

## Conclusiones

En conclusión, se puede afirmar que los dominios del desarrollo infantil descritos por Gessell tienen una relación estrecha entre sí; y que cualquier modificación entre alguno de ellos podría destacar la mala función del resto, sin embargo, no es posible afirmar que exista una relación causal cuando se trata de una alteración o desviación del desarrollo de alguno de éstos. Además de existir diversos factores que influyen positiva y negativamente para que se lleve a cabo un desarrollo armónico de un individuo entre los 24 y 60 meses de edad.



## Referencias

- Alvarenga Carvalho, A., Aguiar Lemos, S., & Figueiredo Goulart, L. (2016). Language development and its relation to social behavior and family and school environments: a systematic review. *CoDAS*, 28(4), 470-479.
- Barnett, M. A., Gustafsson, H., Deng, M., Mills-Koonce, W. R., & Cox, M. (2012). Bidirectional Associations Among Sensitive Parenting, Language Development, and Social Competence. *Inf. Child. Dev.*
- Bayley, N. (2005). *Bayley Scales of Infant And Toddler Development*. San Antonio: Pearson.
- Berls, A., & McEwen, I. (1999). Battelle Developmental Inventory. *Phys Ther.*, 79(8), 776-783.
- Campo Ternerá, L. (2010). Relación entre el desarrollo personal social y los procesos evolutivos vinculados con el aprendizaje escolar en las áreas del lenguaje y la cognición. *Psicogente*, 13(23), 88-99.
- Campo Ternerá, L. A. (2013). El desarrollo del autoconcepto en niños y niñas y su relación con la interacción social en la infancia. *Psicogente*, 17(31), 67-79.
- Castaño, J. (2003). Bases neurobiológicas del lenguaje y sus alteraciones. *Rev Neurol*, 36(8), 781-785.
- Comisión Nacional de Protección Social en Salud. (2013). *Manual Complementario para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil "EDI"*. México: Secretaría de Salud.
- Comisión Nacional de Protección Social en Salud. (2013). *Manual para la Evaluación de Menores de Cinco Años con Riesgo de Retraso en el Desarrollo*. México: Secretaría de Salud.
- Costas Moragas, C. (2009). Evaluación del desarrollo en atención temprana. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 65(23,2), 21-38.
- Damasio, A., & Damasio, H. (1992). Brain and Language. *Sci Am*, 267, 63-71.
- Damián Díaz, M. (2005). Dos modelos para identificar e intervenir en los problemas de desarrollo psicológico en los niños con Síndrome de Down. *Revista electronica de psicología Iztacala*, 8(1), 40-56.
- Dixon, S., & Stein, M. (2006). Perspectives on Child Development in Child Health Care Chapter 1. En S. Dixon, *Encounters with Children. Pediatric Behavior and Development*. (págs. 3-11). Philadelphia: Mosby.
- Gemelli, R. J. (2009). Desarrollo normal del niño y del adolescente. En R. E. Hales, *Tratado de psiquiatría clínica* (págs. 233-284). Barcelona: Elsevier.
- Gesell, A. (1974). *El niño de 1 a 4 años*. Buenos Aires: Paidós.
- Gesell, A., Halverson, H. M., Thompson, H., Ilg, F. L., Castner, B. M., Ames, L., . . . Reca, T. (1997). *El niño de 1 a 5 años: guía para el estudio del niño preescolar*. Barcelona: Paidós.

- Hawa, V. V., & Spanoudis, G. (2014). Toddlers with delayed expressive language: an overview of the characteristics, risk factors and language outcomes. *Research in Developmental Disabilities, 35*, 400-407.
- HouwenS., K. E. (2018). Identifying patterns of motor performance, executive functioning, and verbal ability in preschool children: A latent profile analysis. *Research in Developmental Disabilities, In press*.
- Iceta, A., & Yoldi, M. (2002). Desarrollo psicomotor del niño y su valoración en atención primaria. *ANALES Sis San Navarra, 25*(2), 35-43.
- Kelly, D. P., & Natale, M. J. (2013). Función y disfunción del desarrollo neurológico en el niño de edad escolar. En R. M. Kliegman, B. F. Stanton, J. W. St. Geme, N. F. Schor, & R. E. Behrman, *Nelson. Tratado de PEDIATRÍA*. Barcelona: Elsevier.
- McCue Horwitz, S., Irwin, J. R., Briggs-Gowan, M. J., Bosson Heenan, J. M., Mendoza, J., & Carter, A. S. (Agosto de 2003). Language Delay in a Community Cohort of Young Children. *J. AM. ACAD. CHILD ADOLESC. PSYCHIATRY, 42*(8), 932-940.
- Mestre, V., Samper, P., & Pérez, E. (2001). Clima Familiar y desarrollo del autoconcepto. *Revista Latinoamericana de Psicología, 33*(3), 243-259.
- Newborg, J. (2005). *Battelle Developmental Inventory 2nd Edition*. Itasca: Riverside Publishing.
- Orcajo, R., Sidonio, B., Alcacio, J., & López, G. (2015). Análisis comparativo de pruebas de tamiz para la detección de problemas en el desarrollo diseñadas y validadas en México. *Bol Med Hosp Infant Mex, 72*(6), 364-375.
- O'Shea, G., Rizzoli, A., Aceves, D., Villagran, V., Halley, E., Delgado, I., . . . Muñoz, O. (2015). Sistema de Protección Social en Salud para la detección y atención oportuna de problemas del desarrollo infantil en México. *Bol Med Hosp Infant Mex, 72*(6), 429-437.
- Pereira, E. (2009). La autoestima. Estrategias para la prevención de su déficit. *Transversalidad educativa, 27*, 85-91.
- Perniciaro, J. (2013). Desarrollo, conducta y salud mental. En M. M. Tschudy, & K. M. Arcara, *The Harriet Lane Handbook. A Manual for Pediatric House Officers* (págs. 226-242). Barcelona: Elsevier.
- Piaget, J. (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar.
- Piaget, J. (1995). *La construcción de lo real en el niño*. México: Grijalbo.
- Rizzoli, A., Campos, M., Velez, V., Delgado, I., Baqueiro, C., Villasis, M., . . . Muñoz, O. (2016). Evaluación diagnóstica del nivel de desarrollo en niños identificados con riesgo de retraso mediante la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil. *Bol Med Hosp Infant Mex, 72*(6), 397-408.
- Rizzoli, A., Ortega, F., Villasis, M. Á., Pizarro, M., Buenrostro, G., Villagrán, D., . . . Muñoz, O. (2014). Confiabilidad de la detección de problemas de desarrollo mediante el semáforo de la prueba Evaluación del Desarrollo Infantil: ¿es diferente un resultado amarillo de uno rojo? *Bol Med Hosp Infant Mex, 71*(5), 277-285.

- Rizzoli, A., Schnaas, L., Liendo, S., Buenrostro, G., Romo, B., Carreon, J., . . . Muñoz, O. (2013). Validation of an instrument for early detection of developmental problems in children under 5 years of age in Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 70(3), 194-207.
- Romo, B., Liendo, S., Vargas, G., Rizzoli, A., & Buenrostro, G. (2012). Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad validadas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 69(6), 450-462.
- Schapira, I. T. (2007). Comentarios y aportes sobre desarrollo e inteligencia sensorio-motriz en lactantes. Análisis de herramientas de evaluación de uso frecuente. Actualización bibliográfica. *Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá*, 26(1), 21-21.
- Simms, M. D., & Schum, R. L. (2013). Trastornos del desarrollo del lenguaje y de la comunicación. En R. M. Kliegman, B. F. Stanton, J. W. St. Geme, N. F. Schor, & R. E. Behrman, *Nelson. Tratado de PEDIATRÍA* (págs. 122-131). Barcelona: Elsevier.
- Wechler, D. (2011). *Escala Wechsler de inteligencia para los niveles preescolar y primario-III*. Mexico: Manual Moderno.